

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

**Научный журнал**

**Том 6 (72). № 3**

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, 2020**

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 № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 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 25.00.00. Науки о Земле, дата включения – 12.07.2017 по группам специальностей: 25.00.01 – Общая и региональная геология (геолого-минералогические науки), 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика (геолого-минералогические науки); 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение (географические науки); 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых (геолого-минералогические науки); 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов (географические науки); 25.00.24 – Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география (географические науки); 25.00.25 – Геоморфология и эволюционная география (географические науки); 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология (географические науки); 25.00.33 – Картография (географические науки); 25.00.25 – Геоинформатика (географические науки); 25.00.36 – Геоэкология (по отраслям) (географические науки), а также в систему «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ)

**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 №1 от «05» марта 2018 г.)**

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

Амеличев Г.Н., к. г. н., доцент	Позаченюк Е.А., д. г. н., профессор
Баранов П.Н., д.г.-м.н., д.г.н., профессор (Украина)	Попкова Л.И., д. г. н., доцент
Боков В.А., д. г. н., профессор	Пустовитенко Б.Г., д. ф.-м. н., с.н.с.
Вольфман Ю.М., к. г.-м. н.	Райко Гнято, д.г.н., профессор (Республика Сербская)
Воронин И.Н., д. г. н., профессор	Совга Е.Е., д.г.н., с.н.с.
Дружинин А.Г., д. г. н., профессор	Скребец Г.Н., к. г. н., доцент
Ергина Е.И., д. г. н., профессор	Старожилов В.Т., д.г.н., профессор
Ибрагимов А. И. Оглы, д.г.н., профессор (Турция)	Страчкова Н.В., к. г. н., доцент (ответственный секретарь)
Кочуров Б.И., д.г.н., профессор	Танжу Тосун, доктор политологии (Турция)
Линник В.Г., д.г.н, с.н.с.	Холопцев А.В., д. г. н., профессор
Лисецкий Ф.Н., д.г.н., профессор	Шаповалов Ю.Б., д.г.-м.н., с.н.с.
Никитина М.Г., д. г. н., д. э. н., профессор	Шаров Н.В., д.г.-м.н., профессор
Округин В.М., к.г.-м.-н., с.н.с.	Швец А.Б., к. г. н., доцент
Дублянский Ю.В., д. г.-м. н. (Австрия)	Яковенко И.М., д. г. н., профессор
Плохих Р.В., д.г.н., доцент (Казахстан)	

Технический секретарь – Челомова А.А.

Подписано в печать \_\_. \_\_.2020. Формат 70x100 1/16 Объем 22,5 усл. п. л. Заказ № \_\_.

Цена свободная Тираж 50 экз. Дата выхода в свет \_\_. \_\_.2020

Отпечатано в управлении редакционно-издательской деятельности ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского» 295051, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7 <http://sn-geography.cfuv.ru>

**РАЗДЕЛ 1.**  
**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И**  
**РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ**

*УДК 911.375 (477.75)*

**«МОРСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ» ИНКОРПОРИРОВАНИЯ КРЫМА**  
**В СИСТЕМУ «ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ» СВЯЗЕЙ**  
**ПОРУБЕЖНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

*Вольхин Д. А.<sup>1</sup>, Швец А. Б.<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup>Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Российская Федерация  
E-mail: <sup>1</sup>lomden@mail.ru., <sup>2</sup>fusion10@mail.ru*

Определена роль и масштабы «морской составляющей» межрегиональных контактов Крыма с приграничными регионами России. Показано место Крыма в «морской экономике» российского государства и регионов Западного российского пограничья. Рассмотрены современные проблемы и факторы развития морских портов Крыма, рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих предприятий региона, судостроительной отрасли и приморской рекреации. Определены институциональные особенности установления межрегиональных связей Крыма с регионами России в сфере морехозяйственной деятельности. Выявлены реализующиеся модели межрегиональных связей Крыма и российских регионов. Проанализированы факторы, лимитирующие установление эффективных межрегиональных связей Крыма с российскими регионами в сфере «морской экономики».

**Ключевые слова:** морская экономика, межрегиональные связи, приграничные регионы, Россия, Крым.

**ВВЕДЕНИЕ**

В современных условиях геополитической и геоэкономической турбулентности, трансформации внешнеэкономических связей России со странами Европы и другими глобальными экономическими центрами (США, КНР, Индией, Японией и др.), в том числе в контексте формирующейся «Большой Евразии» [1], особую важность приобретают «горизонтальные» связи между регионами России. К перечисленным вызовам внешней политики России следует добавить негативные последствия пандемии COVID-19, проявляющиеся в снижении масштабов внешних экономических связей между странами мира.

Указанные выше процессы в наибольшей степени отражаются на социально-экономическом развитии приграничных субъектов Российской Федерации [2; 3; 4]. Именно приграничные, в особенности приморские, территории запада, юга и востока России выступают контактными зонами, «регионами-мостами», транспортно-логистическими коридорами, связывающими внутриконтинентальную часть страны с другими макрорегионами мира. С другой стороны, эти же регионы первыми и наиболее чувствительно ощущают изменения во внешнеэкономической конъюнктуре страны. В связи с этим интенсификация «горизонтальных» связей между регионами порубежья России за счёт выгодного использования эффектов

приграничного положения, географического разделения труда и региональных конкурентных преимуществ является одним из ключевых факторов социально-экономического развития этих территорий, а также важным условием повышения эффективности политики импортозамещения в российской национальной экономической системе [5; 6]. Формирование прочной связности национальной экономики является стратегически важной задачей в противостоянии глобальной конкуренции.

Отечественными географами [2; 3; 7] выявлена высокая степень неоднородности российских приграничных регионов с позиций их социально-экономического развития, соседского положения, интенсивности приграничного сотрудничества. В связи с этим важной географической задачей является конкретизация территориально-отраслевых особенностей выстраивания межрегиональных связей каждого приграничного региона России. Наименее изучен этот вопрос для новых территорий российского приграничья — Республики Крым и города федерального значения Севастополя, формирующих единый крымский приграничный регион. Крым среди всех российских приграничных субъектов выделяется такими особенностями социально-экономического развития, которые указывают на острую необходимость инкорпорирования региона в систему «горизонтальных» связей порубежных регионов России для эффективного функционирования его экономики:

– начиная с 2014 г. Республика Крым и г. Севастополь находятся в состоянии догоняющего экономического развития и встраивания в социально-экономическое пространство России [8];

– фактор внешнеэкономических санкций и транспортной блокады полуострова значительно сократил роль иностранного капитала и внешней торговли в экономике Крыма, существенно снизив доступность внешних источников товаров и сырья, т.е. стал причиной относительной изолированности его экономического развития, по отношению к международным экономическим связям;

– Крым превратился в экспериментальное поле России, на котором различные субъекты производства и непроектной сферы вынужденно отработывают методики функционирования в условиях игнорирования санкционных ограничений;

– Крым имеет периферийное, а до строительства Крымского моста полуэксклавное, географическое положение и находится в непосредственной близости от экономических центров южных приграничных регионов страны, которые могут выступать локомотивами его экономического развития;

– Крым находится в процессе активного поиска собственной ниши во внутрироссийском разделении труда и после строительства Крымского моста приобрёл дополнительные возможности для организации межрегионального сотрудничества, в т. ч. за счёт интермодальных перевозок;

– многие ведущие предприятия машиностроения и химической промышленности Крыма традиционно являлись экспортно ориентированными и уже в настоящее время вовлечены в кооперационные связи с предприятиями других регионов страны;



## «МОРСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ» ИНКОРПОРИРОВАНИЯ КРЫМА В СИСТЕМУ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ «ПОРУБЕЖНЫХ» РЕГИОНОВ РОССИИ

---

– масштабы крымского производства несопоставимы с быстро растущей ёмкостью местного потребительского рынка;

– потребность растущей крымской экономики во всё больших объёмах топлива, сырья, оборудования, высококвалифицированных кадров, новых технологий не коррелирует с местными ресурсными возможностями.

Территориальная организация населения и хозяйства Крыма неразрывно связаны с морехозяйственным комплексом. Поскольку для «морского сектора» экономики характерны открытость во внешнее экономическое пространство, высокая степень вовлечённости в географическое разделение труда и трансграничное трансакваториальное взаимодействие. Именно эти характеристики морехозяйственной системы Крыма формируют в её производствах наибольший потенциал инкорпорирования в межрегиональные вертикальные и горизонтальные проекты, по сравнению с иными сферами деятельности.

Данная работа нацелена на выявление роли «морской составляющей» в межрегиональных контактах Крыма с приграничными регионами России для выяснения пространственной специфики моделей этих связей.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

**Место Крыма в «морской экономике» России.** Крым относится к староосвоенным регионам с многоотраслевой «морской экономикой», поскольку в процессе хозяйственного освоения территории полуострова получили развитие практически все виды морехозяйственной активности: добыча и переработка морских биологических и минеральных ресурсов, портово-логистическая деятельность, судостроение и судоремонт, приморская рекреация и туризм, оборонно-стратегический комплекс (военный флот и береговая оборона), мореориентированные научно-исследовательская и образовательная виды деятельности.

Позиционно крымский приграничный регион относят к Западному порубежью России, куда, кроме крымских субъектов, входят ещё 15 регионов страны [7; 9]. Для выяснения роли «морской составляющей» в межрегиональных контактах Крыма с приграничными регионами России необходимо оценить масштабы морехозяйственной деятельности в Крыму и его место в данном сегменте экономики России. Результаты этой оценки приведены в таблице 1.

В настоящее время Крым отличается малыми объёмами грузоперевозок через *морские порты*. Портовые предприятия пяти городов Крыма в 2015–2018 гг. обрабатывали 8,8–11,4 млн т грузов, что составляет около 1% всех морских грузов России. Заметим, что и в период украинской административной принадлежности Крыма его порты также не выделялись суммарным грузопотоком. В 2013 году грузопоток пяти крымских портов составлял примерно 8% всей морской перевалки Украины (11,3 млн т из 148,1 млн т, обрабатываемых всеми украинскими портами) [10; 11]. По величине грузопотока Крым находится на восьмом месте среди девяти приморских регионов Западного порубежья страны, опережая лишь Ненецкий АО.

Таблица 1.

Место Крыма в основных отраслях морехозяйственной деятельности России и регионов её Западного порубежья, 2018 г.

Грузоперевозки морских портов	млн т	8,8
	доля, %*	1,1 / 1,5
	место среди 9-ти приморских регионов Западного порубежья	<b>8</b>
Улов рыбы и добыча других водных биоресурсов	млн т	28,5
	доля, %*	0,6 / 2,1
	место среди 16-ти регионов Западного порубежья	<b>6</b>
Вывоз рыбы и продуктов рыбных переработанных, т	тыс. т	12,9
	доля, %*	1,0 / 3,8
	место среди 16-ти регионов Западного порубежья	<b>6</b>
Вывоз рыбных консервов и пресервов	тыс. условных банок	48948,1
	доля, %*	10,3 / 21,5
	место среди 16-ти регионов Западного порубежья	<b>2</b>
Экспорт судов, лодок и плавучих конструкций	тыс. \$США	6263,9
	доля, %*	0,3 / 0,4
	место среди 16-ти приморских регионов Западного порубежья	<b>5</b>
Число коллективных средств размещения (КСР)	ед.	1433
	доля, %*	5,1 / 12,9
	место среди 16-ти регионов Западного порубежья	<b>2</b>
Число размещенных лиц в КСР	тыс. чел.	2251
	доля, %*	3,1 / 10,1
	место среди 16-ти регионов Западного порубежья	<b>3</b>
Площадь территории	доля, %*	0,16 / 1,8
Численность населения	доля, %*	1,5 / 7,7

\* первое значение — доля в совокупном значении показателя РФ / второе значение — доля в совокупном значении показателя регионов Западного порубежья РФ.

Источник: составлено по [12; 13; 14].

Для сравнения порты Краснодарского края, соседа Крыма по Азово-Черноморскому бассейну, в 2018 г. обработали более 233 млн т грузов или 28,5% всех морских грузов страны [12].

## «МОРСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ» ИНКОРПОРИРОВАНИЯ КРЫМА В СИСТЕМУ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ «ПОРУБЕЖНЫХ» РЕГИОНОВ РОССИИ

---

По информации руководства ГУП РК «Крымские морские порты» загруженность портов Республики Крым составляла в 2018 году 5–15%, а износ основных фондов портовых предприятий — более 80% [15].

В территориальной системе морских перевозок России Крым занимает периферийное положение, поскольку после принятия Украиной в апреле 2014 года закона об оккупированных территориях любые варианты въезда и выезда в Крым, как и ведение там бизнеса, без разрешения украинских властей приравниваются к уголовному преступлению. Эта законодательная база сформировала основание для введения Украиной морской блокады Крыма, поддержанной международными морскими организациями. В результате этих действий сжалось пространство хинтерландов и форландов портов Крыма. Кардинально поменялась структура грузооборота портов региона. До 2014 года основные грузы крымских портов были экспортно-импортными, в настоящее время это грузы внутренней перевозки (каботажные грузы), обеспечивающие потребности региона в товарах, оборудовании и сырье.

Морские порты Крыма не играют в настоящее время существенной роли в международной торговле России. Немногочисленными зарубежными направлениями, которые удалось запустить из крымских портов, являются Сирийская Арабская Республика, Республика Египет, Ливанская Республика [16]. В эти страны Крым экспортирует в основном зерно, а в обратном направлении через порты Феодосии и Севастополя получает оливковое масло и цитрусовые. Предполагается использование в экспортных связях Крыма и Сирии продукции Керченского стрелочного завода. Она будет направлена на восстановление разрушенных в результате войны сирийских железных дорог. Планируется экспорт высокотехнологичного оборудования для нефтедобывающей и горноперерабатывающей промышленности Сирии. Эта страна готова поставлять в Крым фосфаты — необходимое сырьё для производства удобрений на химическом комбинате ООО «Титановые Инвестиции» (бывший «Крымский титан»), который в секторе производства этой продукции пока не функционирует. Остальные грузоперевозки морским транспортом в Средиземноморском и Азово–Черноморском бассейнах остаются для Крыма эпизодическими (с Турцией, Абхазией и др.) или возникают в виде посреднических схем морских перевозок с двойной перерегистрацией грузов. Абхазия, к примеру, эпизодически поставляла в Крым щебень для строительства автомагистрали «Таврида».

В 2019 г. грузооборот крымских портов сократился на 50%, по сравнению с 2018 г., до 4,3 млн т, что было связано с завершением строительства крупных инфраструктурных объектов и открытием железнодорожной части Крымского моста в конце года [17]. Начало функционирования Крымского моста, в свою очередь, послужило причиной изменения структуры грузоперевозок на полуостров различными видами транспорта. Выросла роль автомобильных и железнодорожных перевозок. По мнению экспертов, растущие перевозки грузов наземным транспортом из портов Краснодарского края создают предпосылки нерентабельности морским перевозкам в Крым. В стоимость морских грузоперевозок, в сравнении с сухопутными, входит более широкий спектр расходов

на ремонт и обслуживание судов на стоянке в портах. Кроме того, у морского транспорта на Черноморском побережье Кавказа и Крыма ярко выражен сезонный характер перевозок, а также конкуренция в распределении грузопотоков между портами Черноморского побережья Кавказа.

Таким образом, внешнеэкономический портово-логистический потенциал Крыма остаётся нереализованным и слабоинтегрированным в систему горизонтальных связей портов Азово-Черноморского бассейна в современных условиях санкционного функционирования экономики региона. Каботажные перевозки между портами Азово-Черноморского бассейна, очевидно, потребуют пропорциональной грузовой загрузки, распределяемой между всеми действующими портами Кавказского и Крымского побережий России. В ближайшие годы конкурентная среда функционирования портов Азово-Черноморского бассейна, по нашему мнению, сохранится и существенно не изменит ситуацию с недозагрузкой крымских портов. Перегруженность отдельных портов кавказского побережья России не может измениться по указанию «сверху». Конкурентная среда на кавказском побережье расширяется вместе с новым портом «Тамань». Крыму необходимо самостоятельно формировать каботажные потоки грузов. Но это, как говорится, совсем иная история, связанная с ростом крымского производственного сектора и его инвестиционной привлекательности.

Среди вариантов роста собственного каботажа могут быть использованы возможности создания на территории Крыма предприятий, перерабатывающих или производящих готовую продукцию с последующим вывозом её через порты Крымского полуострова в другие регионы материковой части России. Такие предприятия создаются на основе межрегиональных инвестиционных проектов, способны создавать производственные кластеры продукции импортозамещающего характера.

В 2018 году Министерством экономического развития Республики Крым был создан Центр кластерного развития Крыма, который начал разработку агропромышленного биотехнологического кластера. Одной из стратегий работы этого кластера намечена глубокая переработка зерновых культур. Она предполагает извлечение химических компонентов зерна, которые могут использоваться как самостоятельный продукт или подвергаться дальнейшей обработке для производства продукции с новыми потребительскими свойствами в пищевой, фармакологической и химической промышленности. Перечень основных продуктов глубокой переработки включает в себя: модифицированные крахмалы, глюкозу, глюкозно-фруктозные сиропы, органические и аминокислоты, жидкое биотопливо, дрожжевые экстракты, кормовые ферменты и еще многое другое. В настоящее время в России уже построены предприятия по глубокой переработке зерна в Южном, Поволжском, Уральском и Центральном федеральных округах. В 2019 году Республика Крым подписала Соглашение с Ульяновской областью о создании в Феодосийском порту зернового терминала и центра по глубокой переработке пшеницы. Этот проект натолкнулся на гражданское сопротивление жителей Феодосии, озабоченных снижением привлекательности курортной составляющей территории города, в котором порт, куда планируется привоз зерна, расположен в

пределах курортной зоны. Однако с повестки экономического развития морехозяйственной отрасли Крыма феодосийский проект не снят, поскольку зарубежный спрос на продукты переработки зерновых растёт, а крымские порты заинтересованы в развитии не только каботажного, но и международного сектора перевозок.

Традиционными для Крыма являются *рыболовство и рыбоводство* и связанные с ними перерабатывающие производства. Несмотря на ограничения по выходу в открытые воды в связи с санкциями, крымские рыбодобывающие предприятия поставляют около 2% всех водных биоресурсов западных приграничных регионов России (около 28 млн т), занимая 6-е место в этом макрорегионе. Хотя в общем объёме добычи водных биоресурсов всеми приморскими регионами страны на крымские предприятия приходится менее 1%.

Предприятия рыболовства и рыбоводства, эксплуатирующие территориальные воды Республики Крым и г. Севастополя, последние 6 лет демонстрировали позитивную динамику производственных показателей. В период с 2014 по 2019 г. удалось нарастить объёмы производства с 6,4 до 10,2 тыс. т. [18]. Весомое место в рамках страны Крым занимает в воспроизводстве морских моллюсков (устриц и мидий). По объёмам разведения морских устриц и мидий (до 1,3 тыс. т в год) Крым в числе лидеров среди приморских регионов России. По оценке Федерального агентства по рыболовству крымские фермы марикультуры способны заместить российский импорт устриц [19].

На базе местных морских биоресурсов в городах Керчь, Севастополь, Феодосия, Симферополь и Ялта сформировались центры рыбопереработки разной величины. В 2018 г. предприятия этих центров вывезли рыбы и переработанных рыбных продуктов в объёме 12,9 тыс. тонн. По этому показателю Крым располагается на шестом месте в рейтинге регионов Западного порубежья. Ещё больший вес крымские производители демонстрируют по вывозу рыбных консервов и пресервов: более 10% общероссийского показателя и более 20% совокупного показателя западных приграничных субъектов страны. По данному направлению в структуре регионов Западного порубежья России Крым занимает второе место, уступая лишь Калининградской области. В этой связи стоит указать, что объёмы продукции рыбоперерабатывающих заводов Крыма превышают объёмы местной добычи морских биоресурсов, т.е. регион активно использует привозное сырьё.

После воссоединения Крыма с Российской Федерацией новый импульс к развитию получили *судостроение и судоремонт*, которые многие десятилетия советского периода являлись одной из ведущих отраслей промышленной специализации региона. Многопрофильное крымское судостроение включено в программу по модернизации основных фондов региона и встроено в систему государственных заказов, выполняя в них функцию обновления гражданского и военного флотов России. Экспортный потенциал отрасли в настоящее время слабо реализован. Так в 2018 г. крымским судостроительным предприятиям удалось экспортировать судов и лодок на сумму 6,2 млн долл. США (это максимум за последние 6 лет), что составило всего лишь 0,3% общероссийского экспорта данного вида продукции. Растущие объёмы производства судостроительных заводов

и предприятий по производству судового оборудования Крыма в условиях санкционной политики имеют шансы реализации только на внутреннем российском рынке. Вместе с тем, судостроение Крыма — это отрасль, где реализуется вертикальный вариант кооперационных связей, имеющий институциональное оформление в федеральном центре.

Перспективы крымского судостроения связаны с кластерной стратегией Объединённой судостроительной корпорации (г. Москва). Она создаёт судостроительный кластер в Крыму с учетом степени модернизированности его судостроительных предприятий, возможности объединения их инвестиционных ресурсов и координации условий ведения бизнеса. В настоящее время судостроительные предприятия Крыма, формирующие основу одноименного кластера, проходят стадию акционирования и определения номенклатуры выпускаемой продукции. Объединённая судостроительная корпорация предполагает кластерное кооперирование нескольких предприятий и научно-исследовательских центров Крыма: Севастопольского морского завода (филиал Центра судостроения «Звёздочка»), 13-го Судоремонтного завода Черноморского флота в Севастополе, конструкторских бюро «Коралл» в Севастополе и «Судокомполит» в Феодосии (филиал Средне-Невского судостроительного завода из Санкт-Петербурга), а также Севастопольского государственного университета.

Наиболее масштабно морехозяйственная специализация Крыма проявилась в *приморской рекреации*. Несмотря на значительный туристско-рекреационный потенциал внутренних территорий полуострова, более 80% всей туристско-рекреационной деятельности Крыма локализуется в его приморских муниципалитетах [17; 20]. По основным показателям этой отрасли Крым входит в число регионов-лидеров России. В Республике Крым и г. Севастополе в 2018 г. совокупно было зарегистрировано более 1,4 тыс. коллективных средств размещения (КСР), что соответствует 5,1% КСР всей России и почти 13% КСР регионов Западного побережья. По количеству КСР крымский туристско-рекреационный регион среди западных приграничных регионов уступает лишь Краснодарскому краю, а по количеству размещённых лиц в КСР занимает третье место после Санкт-Петербурга и Краснодарского края. Занимая площадь около 27 тыс. км<sup>2</sup> (0,16% площади страны), Крым концентрирует более 2,7 млн м<sup>2</sup> оборудованных пляжей и потенциал пляжных ресурсов полуострова не освоен полностью. Площадь пляжных ресурсов Крыма (речь идёт о наиболее ценных и активно эксплуатируемых ресурсах) сопоставимы с общей площадью пляжей Краснодарского края, Калининградской и Ростовской областей.

Подводя итог в оценке места Крыма в морехозяйственном комплексе России, отметим, что несмотря на периферийное положение крымского приграничного приморского региона все отрасли его «морской экономики» обладают потенциалом инкорпорирования в «горизонтальные» связи регионов России. Среди рассмотренных мореориентированных отраслей Крыма приморская рекреация, марикультура, рыбопереработка и судостроение в большей степени сориентированы на удовлетворение потребностей других регионов страны. На их фоне крымский портово-логистический сектор испытывает значительные трудности в процессе

инкорпорирования в систему межрайонных связей в Азово-Черноморском бассейне.

**Основные направления и модели межрегионального взаимодействия Крыма с приграничными регионами России: морехозяйственный акцент.** Важным условием развития межрегиональных связей является создание эффективной *институциональной среды*. После вхождения Республики Крым и г. Севастополя в состав России новые субъекты страны начали активную деятельность по формированию институциональной среды внешнего экономического взаимодействия. Законодательными органами крымских субъектов приняты законы и нормативные акты, регулирующие правоотношения, связанные с осуществлением межрегионального сотрудничества. Инкорпорирование крымской экономики в систему горизонтальных связей российских регионов ускорилось несколькими институциональными катализаторами: подписанием соглашений об осуществлении межрегионального сотрудничества, внедрением практики закрепления регионов-кураторов за городами и районами Крыма, включением крымского региона в межправительственные наднациональные организации и др.

К 2019 г. Республика Крым заключила соглашения о межрегиональном сотрудничестве с 59 субъектами Российской Федерации, а г. Севастополь — с 25, что в совокупности представило в экономике Крыма 63 региона страны [21], из которых 34 являются приграничными. В целом, приграничные регионы России проявили бóльшую активность в этом процессе, чем внутренние: правительства 83% приграничных субъектов РФ подписали соглашения с крымскими субъектами, а для внутренних регионов этот показатель составляет 66%. Только 6 приграничных субъектов на данный момент не подписали соглашения о сотрудничестве с Республикой Крым и г. Севастополем.

По перечисленным выше компонентам институциональной среды межрегиональных связей с Крымом (наличие соглашений, региональное кураторство, членство в наднациональных организациях) российское пограничье пространственно дифференцировалось (рис. 1). За прошедшие шесть лет среди приграничных регионов страны Крыму удалось установить наиболее тесные контакты с Краснодарским краем, Белгородской, Ленинградской, Ростовской, Самарской, Тюменской областями и г. Санкт-Петербургом. Перечисленные субъекты являются регионами-кураторами Крыма и подписали с ним соглашения о межрегиональном сотрудничестве. Кураторство распределилось следующим образом: Санкт-Петербург курирует столичный г. Симферополь, Ленинградская область — Симферопольский район, Краснодарский край — соседствующие с ним г. Керчь и Ленинский район, Белгородская область — Кировский район, Ростовская область — Краснопереконский район, Самарская область — Сакский район, Тюменская область — Черноморский район — главный газодобывающий регион Республики Крым, Москва взяла шефство над г. Севастополем [22].

После вхождения Крыма в состав Южного федерального округа его контакты с Югом России стали укрепляться в рамках «Ассоциации экономического взаимодействия субъектов России ЮФО «Юг» [23].

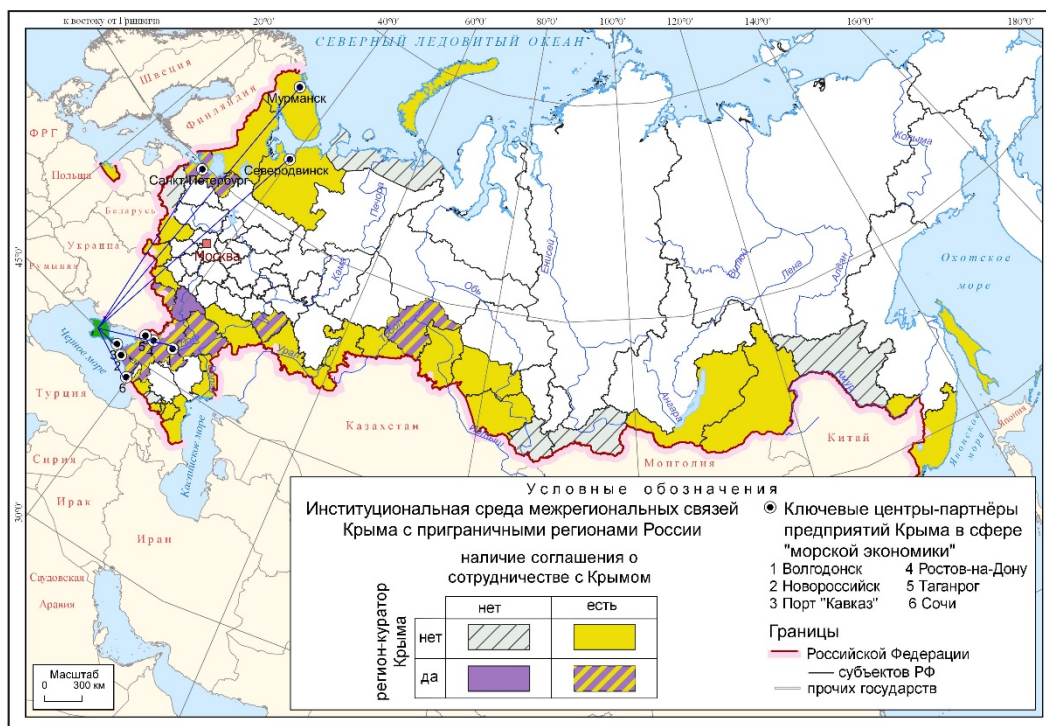


Рис. 1. Институциональная среда инкорпорирования Крыма в систему «горизонтальных» связей порубежных регионов России.

Источник: составлено авторами по [21; 22].

Обращает на себя внимание, что в числе перечисленных регионов — ключевые приморские территории России. Это формирует позитивные предпосылки выстраивания межрегионального сотрудничества в сфере «морской экономики».

Обширную группу формируют 27 приграничных регионов России, подписавшие с крымскими субъектами соглашения о межрегиональном сотрудничестве (рис. 1). В их числе важные приморские регионы России: Архангельская, Астраханская, Калининградская, Мурманская области, Республика Карелия и Приморский край.

Отдельную группу сформировала Воронежская область, которая является куратором Джанкойского района Республики Крым, но не подписала к текущему моменту соглашение о сотрудничестве ни с Республикой Крым, ни с г. Севастополем.

Сформировалась группа субъектов РФ, обладающих наименьшей институциональной связностью межрегионального сотрудничества с Крымом: Амурская и Псковская области, республики Алтай, Тыва, Кабардино-Балкария и Ненецкий АО. Региональным властям этих субъектов ещё предстоит создать эффективную институциональную среду взаимодействия с крымскими субъектами.

Институциональный фактор, а также процессы ассиметричного социально-экономического развития российских регионов, их рынков товаров, услуг,



инноваций, усиление поляризации российского социально-экономического пространства, внешние глобальные вызовы, разный опыт регионов в установлении постсоветских межрегиональных связей явились предпосылками к формированию различных *моделей инкорпорирования* Крыма в «горизонтальные» связи приграничных регионов России с участием их «морской экономики». По характеру мотивационного стимула в межрегиональном взаимодействии (согласно разработкам Горочной В. В. [5]) можно выделить следующие модели пространственного сотрудничества, применимые к условиям крымской экономической специфики.

*1. Транспортная и торговая комплементарность регионов.*

Периферийное географическое положение, существенные ограничения внешнеэкономической деятельности и транспортная блокада полуострова формируют предпосылки усиления зависимости территории Крыма от торговых и транспортных связей с сопредельными регионами страны.

Фактически через территорию Кубани проходит единственный сухопутный путь из Крыма в другие регионы страны. После открытия движения по Крымскому мосту произошла интенсификация транспортного сообщения между соседними регионами. По данным Росавтодора [24] за два с половиной года эксплуатации моста общий поток автомобилей различного класса в обе стороны составил 11,5 млн машин. По нашим подсчётам временная доступность Керчи по отношению к другим городам Юга России после запуска движения по мосту сократилась на 3–4 часа. Количество рейсов и направлений регулярных автобусных маршрутов из Крыма в города России также возросло. Город Симферополь связан автобусным сообщением практически со всеми регионами Юга России. Количество автобусных рейсов в неделю увеличилось до 130 рейсов в направлении до г. Краснодара, 80 рейсов — до Темрюка, 60 рейсов — до Ростова-на-Дону, Анапы и Новороссийска, в остальные крупные города рейсы отправляются 1–20 раз в неделю [25]. С 2014 г. значительно возросла роль авиатранспорта в пассажироперевозках в Крыму — свыше 5 млн пассажиров в год [26]. На этом фоне существенно сократилась морская составляющая транспортной связности Крыма с другими регионами страны. Керченская паромная переправа ныне имеет лишь вспомогательную функцию для перевозки крупногабаритных и опасных грузов. В 2019 г. существенно сократился объём грузоперевозок морскими портами Крыма (на 49% по сравнению с 2018 г.). Таким образом, транспортная комплементарность Крыма с другими территориями страны в большей степени реализуется в направлении сухопутных и воздушных перевозок и остаётся слабо реализованной в сфере морских перевозок. В этой связи следует упомянуть перспективное направление по реализации портово-логистических функций Крыма. Юг России может выступить важным коридором, соединяющим порты Крыма с Каспийским морем. Российская и иранская стороны обсуждают организацию транспортного сообщения из Крыма в Иран и в обратном направлении по маршруту: порты Крыма – Азовское море – р. Дон – Волго-Донской канал – р. Волга – Каспийское море — порты Ирана [27; 28]. После продления «нефтяных» санкций США в отношении Ирана эта страна продолжила поиски альтернатив Суэцкому маршруту транспортировки нефти в Сирию и Турцию. В качестве такой

альтернативы может выступить крымский маршрут с последующей перевалкой нефти и нефтепродуктов через терминалы Феодосийского порта или других вновь созданных терминалов. В реализации этого проекта множество проблемных точек, в том числе реакция и влияние третьих стран на сближение России и Ирана, сложные торговые отношения Турции с Ираном, неоднозначное отношение Турции к российскому Крыму и ряд других обстоятельств. Поэтому дальше обсуждений этот проект пока не продвинулся. Тем не менее, установление транспортной связности крымского портового комплекса с Каспийским регионом является важной и перспективной задачей по включению Крыма в формирующуюся евразийскую сеть транспортных коридоров Нового шёлкового пути и его ответвлений в Кавказский, Каспийский, Среднеазиатский регионы. При условии снятия транспортной блокады крымские и краснодарские порты в перспективе могут совместно выполнять функции ключевых узлов включения Причерноморского региона в систему транспортных потоков по Новому шёлковому пути.

Общность отраслевых структур хозяйства Крымского региона и субъектов Юга России [8], кроме эффектов конкурентных отношений, способствует увеличению интенсивности потоков товаров, услуг, рабочей силы с целью использования региональных преимуществ и организации сетевых форм ведения бизнеса. Другим катализатором межрегиональных связей выступает потребность территории в товарах, которые производятся с избытком в других, чаще соседних, регионах. В целом в Крыму внутрирегиональными усилиями продовольственная безопасность не обеспечивается. Коэффициент самообеспеченности потребления в Республике Крым с 2014 г. сократился до 70%, в г. Севастополе он намного ниже — на уровне 4–9% [2]. В результате Крым стал новым крупным регионом-потребителем готовых продовольственных товаров регионов России. Ключевая роль российских регионов в обеспечении продовольственной безопасности Крыма связана также с поставкой сырья и полуфабрикатов для крымских предприятий пищевой промышленности, которая является многоотраслевой, лидирует среди других отраслей промышленности по объёмам производства и не обеспечена местным сырьём на 100%. Наибольшая зависимость возникает в сегменте молочной, мясной и прочей продукции животноводства. Сформировался поток сырья и товаров и в обратном направлении, из Крыма, хоть и в меньших объёмах. Кубанский крупный бизнес активно скупает у крымских аграриев зерно и другую сельскохозяйственную продукцию, пользуясь отсутствием в Крыму необходимых площадей зерно- и фруктохранилищ и возможности прямого экспорта продукции в зарубежные страны.

Иная ситуация сложилась на рынке морских продовольственных товаров. В сегменте рыбных продуктов (рыба, продукция её переработки и консервы) крымские предприятия демонстрируют положительное сальдо межрегионального товарооборота, а большинство приграничных, в том числе соседних по ЮФО, регионов напротив являются активными покупателями рыбной продукции в других регионах. По данным Росстата в 2018 г. разность показателей вывоза и ввоза рыбы и рыбной переработанной продукции для крымского региона составила +9,6 тыс. т. Для сравнения в соседних приморских приграничных субъектах значения данного показателя отрицательные: в Краснодарском крае — 8,1 тыс. т, в Ростовской

области — 5,1 тыс. т. В производстве рыбных консервов крымские предприятия показали ещё большие масштабы межрегиональной торговли. Вывоз рыбных консервов превысил их ввоз на 47,8 млн условных банок. Большинство субъектов РФ, в том числе приграничные, не производят в достаточном количестве для внутрирегионального спроса рыбных консервов и активно их покупают в других регионах страны. Важно уточнить взаимное размещение главных регионов-поставщиков рыбной продукции и рыбных консервов на внутренний российский рынок. На Северо-Западе к ним относятся Калининградская область — лидер по вывозу рыбы и рыбных консервов, Мурманская область, Республика Карелия, Архангельская область. Последние три региона выделяются вывозом рыбы, но отличаются меньшими объёмами вывоза консервов. На Юге к главным поставщикам рыбной продукции относятся Астраханская область (лидирует по вывозу рыбы), г. Севастополь (выделяется большими объёмами вывоза рыбы) и Республика Крым (лидер по вывозу рыбных консервов). При этом Республика Крым активно ввозит рыбу (около 2 тыс. т в год) из северо-западных и дальневосточных приморских регионов России в том числе с участием портово-логистического комплекса Краснодарского края. На Дальнем Востоке среди приграничных регионов крупными поставщиками рыбной продукции являются Приморский край (лидер по вывозу рыбы и рыбных консервов) и Сахалинская область (активно вывозит все виды рыбной продукции). Таким образом, объёмы производства и положение относительно основных регионов-производителей и регионов-потребителей рыбной продукции позволяют крымским производителям активно вывозить свою продукцию в южные и центральные регионы страны. С учётом логистики среди приграничных регионов России наибольшим потенциалом для взаимной торговли с Крымом в секторе рыбной продукции обладают Краснодарский край, Ростовская, Воронежская, Белгородская и Курская области.

*2. Участие в реализации совместных проектов и производственных цепочек.*

Наличие совместных межрегиональных проектов является ключевым маркером горизонтальных связей между территориями и характеризует их интенсивность. За прошедшие годы пребывания Крыма под российской юрисдикцией регион стал участником ряда совместных проектов напрямую или косвенно связанных с морехозяйственной деятельностью.

Одним из наиболее масштабных проектов в современной истории полуострова стало строительство Крымского моста. Сооружение мостового перехода через Керченский пролив сгенерировало несколько экономико-географических эффектов [25]: общеэкономический, трансформационный, изменивший транспортную систему Юга России, пространственный, сблизивший Крым с другими регионами страны, научно-инновационный, имиджевый и др. В контексте данного исследования укажем высокую значимость интегрирующей функции Крымского моста, поскольку его строительство стало крупной площадкой производственной кооперации крымских компаний с компаниями других регионов России. Основные участники строительства зарегистрированы в более чем 20 субъектах Российской Федерации. Крупнейшими центрами-участниками сооружения моста стали города Москва, Санкт-Петербург, Симферополь, Керчь,

Ростов-на-Дону, Краснодар и Севастополь. Строительство моста осуществлялось при активном взаимодействии портов Крыма и Краснодарского края. Несмотря на то, что сотрудничество в рамках указанного проекта осуществлялось, прежде всего, по модели вертикальных связей (система субподрядных работ), регионами был наработан опыт взаимодействия, который используется и может быть использован в других аквально-территориальных проектах.

Наиболее интенсивно межрегиональные связи Крыма по модели реализации совместных проектов проявились в туристско-рекреационном направлении. Субъекты турбизнеса Республики Крым, г. Севастополя, Краснодарского края и Ростовской области активно взаимодействуют по созданию нескольких турпродуктов и проектов. С 2019 г. перечисленными субъектами начата реализация нового туристского продукта «Золотое кольцо Боспорского царства», объединяющего 12 городов Юга России [29], большая часть из которых — приморские туристские центры. С 2019 г. запущен первый в современной истории черноморский круиз по маршруту Сочи – Новороссийск – Ялта – Севастополь – Сочи, реализуемый в виде регулярного морского сообщения на круизном лайнере «Князь Владимир» [30]. Последние несколько лет реализуется проект по развитию яхтенного туризма на черноморском побережье России с участием крымских центров. Программа развития данного направления предполагает строительства сети яхтенных марин в приморских зонах Крыма и Краснодарского края, которые в будущем будут составлять единую систему маршрутов для яхтинга. Институциональными катализаторами данного направления межрегионального сотрудничества выступают соответствующее поручение Президента РФ от 2015 г., межпарламентское соглашение Республики Крым и Краснодарского края о развитии яхтинга, к которому присоединились Севастополь, Калининград и Санкт-Петербург [31].

### *3. Позиционирование на рынках товаров и услуг и продвижение единого бренда.*

Одним из этапов межрегионального сотрудничества выступают выработка единой политики позиционирования на рынках товаров и продвижение единого бренда. В структуре отраслей «морской экономики» эта модель межрегионального сотрудничества Крыма оказалась востребованной в сфере приморского туризма. Несмотря на то, что позиционирование регионов и брендинг основываются на индивидуальных характеристиках их территории, а Крым и Краснодарский край являются конкурентами на внутреннем рынке туристских услуг, эти ведущие рекреационные регионы страны объединяются с целью выработки единых стандартов деятельности, популяризации и продвижения внутреннего туризма, а конкретнее — отдыха на черноморских курортах России. Последствия пандемии COVID-2019 для международного туризма показали важность объединения усилий рекреационных регионов для совместного решения задач развития внутреннего туризма, реализации межрегиональных турпродуктов. По своей сути данный формат горизонтальных связей регионов является неотъемлемой составляющей реализации проектов, упомянутых в предыдущем пункте. Подобного рода моделей взаимодействия Крыма с другими приграничными регионами страны для иных направлений морехозяйственной деятельности не было идентифицировано.

*4. Обмен информацией и опытом освоения территории.*

Данная модель межрегионального взаимодействия стала наиболее актуальной в процессе встраивания Республики Крым и г. Севастополя в российскую правовую и социально-экономическую систему после вхождения региона в состав Российской Федерации. Обмен информацией и опытом освоения территории крымских субъектов с приграничными регионами страны представлен несколькими форматами: деятельность в рамках программы регионов-кураторов, описанная выше, кадровая мобильность (программы обмена опытом в профессиональной среде), обучение и переподготовка специалистов различных отраслей экономики, управленческий консалтинг, включение в структуру государственных и региональных информационных систем. Крымский опыт подобного сотрудничества стал пионерным для России. Крым и его морехозяйственный комплекс последние шесть лет были центрами притяжения высококвалифицированных кадров, поступающих из разных регионов страны, управленческих и производственных инноваций. Крымскими компаниями и органами управления перенимаются новые модели территориальной организации экономики: экономические кластеры в сфере приморской рекреации, судостроения, сельского хозяйства и инноваций. Стоит отметить существование разной степени эффективности внедрения российской практики регионального развития в крымских условиях санкционного функционирования отраслей «морской экономики».

*5. Выполнение функции региона-посредника (региона-моста, «региона-шлюза») в организации внешних связей.*

В условиях транспортной блокады, экономических санкций и периферийного географического положения Крыма с чертами эксклавности Краснодарский край и сопредельные приграничные территории выступают для него территориями-посредниками, мостами, «шлюзами» внешних связей. В частности, портово-логистическая система южнороссийских регионов для Крыма является источником импортных грузов, центрами транспортировки крымских товаров в зарубежные страны. Для встречных грузовых потоков Крымский полуостров пока остаётся транспортным тупиком, хотя сохраняет потенциал превращения в регион-мост Причерноморья при условии снятия санкций.

*6. Использование фактора общности географического положения и формирование единого макрорегиона страны.*

Смежные приграничные регионы, являясь «буферными зонами» во взаимодействии страны с зарубежными странами, формируют экономическое пространство — единый макрорегион страны, что усиливает «горизонтальные» межрегиональные связи. В случае с Крымом такой вариант межрегионального взаимодействия в силу географического положения Крымского полуострова возможен исключительно с субъектами Южного и Северо-Кавказского федеральных округов, прежде всего, с Краснодарским краем и Ростовской областью. Подобная безальтернативная пространственная ситуация — редкость для российского пограничья, где контакты выстраиваются по всем возможным направлениям. Республика Крым и г. Севастополь активно интегрируются в южный макрорегион страны: формально они были включены в Южный федеральный округ, Южный

военный округ, энергетическую систему Юга России, дополнили южный агропромышленно-рекреационный регион, Северо-Кавказский экономический район страны. Однако, социально-экономические и социокультурные особенности полуострова на фоне общих для Юга России и всего Причерноморья данностей не позволяют объединить его с каким-либо другим регионом в один тип территорий. Поэтому, определение Крыма как особого фрагмента российского Причерноморья — необходимое условие для понимания его внутренних и внешних векторов развития, а также для выбора эффективных стратегий инкорпорирования его экономики в систему «горизонтальных» связей российских регионов.

## **ВЫВОДЫ**

Социально-экономическое развитие современного Крыма характеризуется наличием повышенной значимости «горизонтальных» межрегиональных форм территориального сотрудничества с российскими регионами, поскольку его политико-административный статус (непризнанной западными государствами территории) формирует разорванный вариант сочетания межрегионального и международного пространств сотрудничества. Ограниченная возможность осуществления международного сотрудничества в условиях приморского региона создаёт для Крыма необходимость максимизации усилий в установлении межрегиональных связей с российскими регионами. Для Крыма межрегиональные связи — компенсационное средство преодоления сложившихся пределов роста его экономики.

Высока степень зависимости Крыма от федерального бюджета и реализации на его территории крупных государственных проектов в рамках документов стратегического развития страны. В Крыму слаба активность крупного бизнеса, низка конкурентоспособность и инициативность местных компаний в поиске инорегиональных партнёров. Всё перечисленное выше детерминировало высокую значимость в социально-экономическом развитии Республики Крым и г. Севастополя «вертикальных» межрегиональных связей в рамках госкомпаний, крупных бизнес-структур, поглотивших крымские предприятия. На этом фоне «горизонтальные» связи имеют в регионе меньшую «приживаемость» и масштабы.

«Морская экономика» является одним из локомотивов инкорпорирования Крыма в систему межрегиональных связей порубежных регионов России в силу своей традиционности для полуострова и отраслевого разнообразия. За прошедшие шесть лет «горизонтальные» связи Крыма с приграничными субъектами России в морехозяйственной сфере реализовались в различных пространственных моделях и степени вовлечённости в них российских регионов. В сегменте «морской экономики» наиболее масштабные межрегиональные связи Крым сформировал с приграничными регионами страны в сфере транспортно-географических отношений и торговле «морской» продукцией, реализации совместных проектов по развитию приморской рекреации и морского туристического транспорта, судостроению и судоремонте. Наиболее активными субъектами экономической деятельности в перечисленных моделях сотрудничества стали Краснодарский край, Ростовская область и г. Санкт-Петербург. С другими приграничными регионами России

## «МОРСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ» ИНКОРПОРИРОВАНИЯ КРЫМА В СИСТЕМУ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ «ПОРУБЕЖНЫХ» РЕГИОНОВ РОССИИ

контакты Крыма в сфере морехозяйственной деятельности остаются эпизодическими и имеют малые масштабы, несмотря на наличие благоприятной институциональной среды их осуществления. Многие инициативы межрегиональных связей оставляют лишь след в медийном пространстве, не демонстрируя реализации в реальности.

Основные ограничители низкой активности межрегиональных связей Крыма с порубежными регионами России в сфере «морской экономики» можно обобщённо представить в следующем перечне:

1) наличие внешних ограничений в виде экономических санкций, транспортных блокад и барьерного характера внешних границ Крыма с Украиной;

2) периферийность Крымского полуострова и пространственная разобщённость приморских макрорегионов России;

3) отсутствие у крымского менеджмента управленческого опыта поддержания и расширения межрегиональных связей с российскими регионами;

4) растущая конкуренция на внутрироссийском рынке морской экономики, которая сохраняет асимметричность развития её отдельных отраслевых сегментов в Крыму;

5) малые объёмы производства во многих видах морехозяйственной деятельности Крыма, что создаёт отсутствие эффекта масштаба;

6) слабая заинтересованность крупного российского и иностранного бизнеса, а также частных инвесторов, в развитии крымского приграничного региона.

*Исследование выполнено в рамках гранта РФФИ 18-010-00015 «Модели, эффекты, стратегии и механизмы включения западного порубежья России в систему «горизонтальных» межрегиональных экономических связей в контексте формирования «Большой Евразии».*

### Список литературы

1. Дружинин А. Г. Евразийские приоритеты России (взгляд географа-обществоведа). Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. 268 с.
2. Проблемы экономической безопасности регионов Западного порубежья России / под ред. Г. М. Федорова. Калининград: Издательства БФУ им. И. Канта, 2019. 267 с.
3. Российское пограничье: вызовы соседства / под ред. В. А. Колосова. М., 2018. 562 с.
4. Druzhinin A. G., Kuznetsova T. Yu., Mikhaylov A. S. Coastal zones of modern Russia: delimitation, parametrization, identification of determinants and vectors of Eurasian dynamics // *Geography, Environment, Sustainability*. 2020. Т. 13. № 1. С. 37–45.
5. Горочная В. В. Процессы горизонтальной межрегиональной интеграции: самоорганизующаяся природа, моделирование, оценка // *Экономика устойчивого развития*. 2019. № 4 (40). С. 81–93.
6. Гонтарь Н. В. Межрегиональная интеграция в России: институты и государственно-административное регулирование // *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология*. 2018. Т. 20. № 3. С. 14–24.
7. Дружинин А. Г. Западное порубежье России: делимитация, структурирование, типологизация // *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки*. 2019. № 1. С. 5–16.
8. Швец А. Б., Вольхин Д. А. Крым в пространстве Юга России: приоритетные форматы и векторы межрегиональных взаимодействий // *Геополитика и экогеодинамика регионов*. 2018. Т. 4 (14). № 4. С. 319–336.

9. Федоров Г. М. Социально-экономическая дифференциация регионов Западного порубежья России // Региональные исследования. 2019. № 4 (66). С. 58–72.
10. Итоги работы морских портов Украины за 2013 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://uspra.gov.ua/ru/press-tsentr/novosti/novosti-ampu/1069-itogi-raboty-morskikh-portov-ukrainy-za-2013-god> (дата обращения 23.10.2020).
11. Грузооборот морских торговых портов Украины за 2013 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://ccb.at.ua/publ/analitika/gruzooborot\\_morskikh\\_torgovykh\\_portov\\_ukrainy\\_za\\_2013\\_god/2-1-0-120](http://ccb.at.ua/publ/analitika/gruzooborot_morskikh_torgovykh_portov_ukrainy_za_2013_god/2-1-0-120) (дата обращения 23.10.2020).
12. Грузооборот морских портов России за январь-декабрь 2018 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.morport.com/rus/news/gruzooborot-morskikh-portov-rossii-za-yanvar-dekabr-2018-g> (дата обращения 23.10.2020).
13. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 23.09.2020).
14. Федеральная таможенная служба. Внешняя торговля субъектов Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://customs.gov.ru/folder/526> (дата обращения 15.08.2020).
15. Василенко В. Гавани Крыма: в поиске новых грузопотоков // Деловой Крым [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://business-crimea.com/2018/11/20/gavani-kryma-v-poiske-novykh-gruzopotokov> (дата обращения 20.10.2020).
16. Ветра и люди: что происходит с главным крымским портом [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://crimea.gia.ru/economy/20200922/1118751034/Vetra-i-lyudi-cto-proishodit-s-glavnym-krymskim-portom.html> (дата обращения 20.09.2020).
17. Вольхин Д. А. Морехозяйственная активность в крымском регионе: факторы динамики и особенности локализации // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. 2020. № 1 (9). С. 70–85.
18. Рыболовство и рыбоводство [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://crimea.gks.ru/folder/27567> (дата обращения 20.09.2020).
19. В Крыму возрождают производство устриц. Федеральное агентство по рыболовству [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fish.gov.ru/press-tsentr/obzor-smi/13307-v-krymu-vozrozhdayut-proizvodstvo-ustrits> (дата обращения 20.09.2020).
20. Туристско-рекреационный ресурсный потенциал Республики Крым и г. Севастополь / под ред. И. М. Яковенко. Симферополь: АРИАЛ, 2015. 408 с.
21. Межрегиональное сотрудничество. Министерство экономического развития Крыма [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minek.rk.gov.ru/ru/structure/1082> (дата обращения 20.09.2020).
22. Российские города и регионы возьмут шефство над крымскими [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russian.rt.com/article/26161> (дата обращения 20.09.2020).
23. Ассоциация экономического взаимодействия субъектов РФ ЮФО «Юг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://askregion.ru/regions> (дата обращения 20.09.2020).
24. За три летних месяца по Крымскому мосту проехало почти два миллиона машин [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosavtdor.gov.ru/about/upravlenie-fda/upravlenie-stroitelstva-i-ekspluatatsii-avtomobilnykh-dorog/transportnyu-perekhod-cherez-kerchenskiy-proliv/novosti/362701regions> (дата обращения 07.10.2020).
25. Вольхин Д. А. Крымский мост как фактор интеграции региона в экономическое пространство России // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5 (15). № 4. С. 47–61.
26. Перевозки через аэропорты России. Федеральное агентство воздушного транспорта. Росавиация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://favt.gov.ru/deyatelnost-ajerorty-i-ajerodromy-osnovnie-proizvodstvennie-pokazateli-aerortov-obyom-perevoz/> (дата обращения 07.10.2020).
27. Russia offers Iran sanctions-free oil route to Turkey and Syria // The Times [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.thetimes.co.uk/article/russia-opens-new-route-for-iranian-oil-to-skirt-sanctions-k7xqlg386> (дата обращения 07.10.2020).
28. Из Севастополя — в Тегеран и Дамаск // Известия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iz.ru/778742/elnar-bainazarov/iz-sevastopolia-v-tegeran-i-damask> (дата обращения 07.10.2020).
29. Золотое кольцо Боспорского царства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://russian-bospor.ru> (дата обращения 15.10.2020).



**«МОРСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ» ИНКОРПОРИРОВАНИЯ КРЫМА В СИСТЕМУ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ «ПОРУБЕЖНЫХ» РЕГИОНОВ РОССИИ**

---

30. Круизный лайнер «Князь Владимир» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://лайнер-князь-владимир.рф> (дата обращения 15.10.2020).
31. Кубань и Крым намерены совместно развивать яхтинг [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/5723531> (дата обращения 20.10.2020).

**«SEA COMPONENT» OF INCORPORATION OF CRIMEA TO THE SYSTEM OF «HORIZONTAL» RELATIONS RUSSIAN BORDER REGIONS**

*Volkhin D. A.<sup>1</sup>, Shvets A. B.<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup>Taurida Academy, V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russian Federation. E-mail:<sup>1</sup>lomden@mail.ru, <sup>2</sup>fusion10@mail.ru.*

The article defines the role and scope of the «sea component» of interregional contacts between Crimea and the border regions of Russia. The place of Crimea in the «sea economy» of the Russian state and the regions of the Western Russian border is shown. Modern problems and factors of development of seaports of the Crimea, fishing and fish processing enterprises of the region, shipbuilding industry and seaside recreation are considered. The author defines the institutional features of establishing interregional relations between the Crimea and Russian regions in the field of marine activities. The implemented models of interregional relations between Crimea and Russian regions are revealed. The factors limiting the establishment of effective interregional relations between Crimea and Russian regions in the field of «marine economy» are analyzed.

Institutional factors and the processes of asymmetric socio-economic development of the Russian regions, their markets of goods, services, innovation, the increasing polarization of Russian socio-economic space, external global challenges, different experiences of regions in post-Soviet establishment of interregional connections were preconditions to the formation of various models of integration of the Crimea in the «horizontal» communication between border regions of Russia with their «Maritime economy». According to the nature of the motivational incentive in interregional interaction, the following models of spatial cooperation can be distinguished, which are applicable to the conditions of the Crimean economic specifics. Transport and trade complementarity of regions. Participation in the implementation of joint projects and production chains. Positioning in the markets of goods and services and promoting a single brand. Exchange of information and experience in the development of the territory. Performing the function of an intermediary region (bridge region, «gateway region») in the organization of external relations. Using the factor of common geographical location and forming a single macroregion of the country.

The socio-economic development of modern Crimea is characterized by the increased importance of "horizontal" interregional forms of territorial cooperation with Russian regions, since its political and administrative status (unrecognized territory by Western States) forms a broken version of the combination of interregional and international cooperation spaces. The limited possibility of international cooperation in the Primorye region makes it necessary for Crimea to maximize efforts in establishing interregional ties with Russian regions. For Crimea, inter-regional relations are a compensatory means of

overcoming the existing limits of its economic growth.

«Maritime economy» is one of the driving forces behind the incorporation of Crimea into the system of inter-regional relations of the Russian border regions due to its traditional nature for the Peninsula and its industry diversity. In the «marine economy» segment, Crimea has formed the largest interregional ties with the country's border regions in the field of transport and geographical relations and trade in «marine» products, implementation of joint projects for the development of seaside recreation and marine tourist transport, shipbuilding and ship repair. The most active subjects of economic activity in these models of cooperation are the Krasnodar territory, the Rostov region and the city of Saint Petersburg. With other border regions of Russia, Crimea's contacts in the field of marine activities remain sporadic and have a small scale, despite the existence of a favorable institutional environment for their implementation. Many initiatives of interregional relations leave only a trace in the media space, without demonstrating their implementation in reality.

**Keywords:** maritime economy, interregional relations, border regions, Russia, Crimea.

### References

1. Druzhinin A. G. Evrazijskie priority Rossii (vzglyad geografa-obshchestvoveda). Rostov-na-Donu; Taganrog: Izdatel'stvo Yuzhnogo federal'nogo universiteta, 2020. 268 p. (in Russian)
2. Problemy ekonomicheskoy bezopasnosti regionov Zapadnogo porubezh'ya Rossii / pod red. G. M. Fedorova. Kaliningrad: Izdatel'stvo BFU im. I. Kanta, 2019. 267 s. (in Russian)
3. Rossijskoe pogranich'e: vyzovy sosedstva / pod red. V. A. Kolosova. M., 2018. 562 p. (in Russian)
4. Druzhinin A. G., Kuznetsova T. Yu., Mikhaylov A. S. Coastal zones of modern Russia: delimitation, parametrization, identification of determinants and vectors of Eurasian dynamics // Geography, Environment, Sustainability. 2020. T. 13. № 1. pp. 37–45.
5. Gorochnaya V. V. Processy gorizontal'noj mezhregional'noj integracii: samoorganizuyushchayasya priroda, modelirovanie, ocenka // Ekonomika ustojchivogo razvitiya. 2019. № 4 (40). pp. 81–93. (in Russian)
6. Gontar' N. V. Mezhregional'naya integraciya v Rossii: instituty i gosudarstvenno-administrativnoe regulirovanie // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya. 2018. T. 20. № 3. pp. 14–24. (in Russian)
7. Druzhinin A. G. Zapadnoe porubezh'e Rossii: delimitaciya, strukturirovanie, tipologizaciya // Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: Estestvennye i medicinskie nauki. 2019. № 1. pp. 5–16. (in Russian)
8. Shvec A. B., Volkhin D. A. Krym v prostranstve YUga Rossii: prioritynye formaty i vektory mezhregional'nyh vzaimodejstvij // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2018. T. 4 (14). № 4. pp. 319–336. (in Russian)
9. Fedorov G. M. Social'no-ekonomicheskaya differenciaciya regionov Zapadnogo porubezh'ya Rossii // Regional'nye issledovaniya. 2019. № 4 (66). pp. 58–72. (in Russian)
10. Itogi raboty morskikh portov Ukrainy za 2013 god. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://uspa.gov.ua/ru/press-tsentr/novosti/novosti-ampu/1069-itogi-raboty-morskikh-portov-ukrainy-za-2013-god> (date of request 23.10.2020). (in Russian)
11. Gruzooborot morskikh trgovykh portov Ukrainy za 2013 god [Elektronnyj resurs]. URL: [http://ccb.at.ua/publ/analitika/gruzooborot\\_morskikh\\_torgovykh\\_portov\\_ukrainy\\_za\\_2013\\_god/2-1-0-120](http://ccb.at.ua/publ/analitika/gruzooborot_morskikh_torgovykh_portov_ukrainy_za_2013_god/2-1-0-120) (date of request 23.10.2020). (in Russian)
12. Gruzooborot morskikh portov Rossii za yanvar'-dekabr' 2018 g. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.morport.com/rus/news/gruzooborot-morskikh-portov-rossii-za-yanvar-dekabr-2018-g> (date of request 23.10.2020). (in Russian)
13. Regiony Rossii. Social'no-ekonomicheskie pokazateli [Elektronnyj resurs]. URL:

«МОРСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ» ИНКОРПОРИРОВАНИЯ КРЫМА В СИСТЕМУ  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ «ПОРУБЕЖНЫХ» РЕГИОНОВ РОССИИ

---

- <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (date of request 23.09.2020). (in Russian)
14. Federal'naya tamozhennaya sluzhba. Vneshnyaya trgovlya sub"ektov Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. URL: <https://customs.gov.ru/folder/526> (date of request 15.08.2020). (in Russian)
  15. Vasilenko V. Gavani Kryma: v poiske novyh gruzopotokov // Delovoj Krym [Elektronnyj resurs]. URL: <http://business-crimea.com/2018/11/20/gavani-kryma-v-poiske-novyx-gruzopotokov> (date of request 20.10.2020). (in Russian)
  16. Vetra i lyudi: chto proiskhodit s glavnym krymskim portom [Elektronnyj resurs]. URL: <https://crimea.ria.ru/economy/20200922/1118751034/Vetra-i-lyudi-chto-proiskhodit-s-glavnym-krymskim-portom.html> (date of request 20.09.2020). (in Russian)
  17. Volkhin D. A. Morekhozajstvennaya aktivnost' v krymskom regione: factory dinamiki i osobennosti lokalizacii // Social'no-ekonomicheskaya geografiya. Vestnik Associacii rossijskih geografov-obshchestvovedov. 2020. № 1 (9). pp. 70–85. (in Russian)
  18. Rybolovstvo i rybovodstvo [Elektronnyj resurs]. URL: <https://crimea.gks.ru/folder/27567> (date of request 20.09.2020). (in Russian)
  19. V Krymu vozrozhdayut proizvodstvo ustric. Federal'noe agentstvo po rybolovstvu [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.fish.gov.ru/press-tsentr/obzor-smi/13307-v-krymu-vozrozhdayut-proizvodstvo-ustrits> (date of request 20.09.2020). (in Russian)
  20. Turistsko-rekreacionnyj resursnyj potencial Respubliki Krym i g. Sevastopol' / pod red. I.M. YAkovenko. Simferopol': ARIAL, 2015. 408 p. (in Russian)
  21. Mezhtseional'noe sotrudnichestvo. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Kryma [Elektronnyj resurs]. URL: <https://minek.rk.gov.ru/ru/structure/1082> (date of request 20.09.2020). (in Russian)
  22. Rossijskie goroda i regiony voz'mut shefstvo nad krymskimi [Elektronnyj resurs]. URL: <https://russian.rt.com/article/26161> (date of request 20.09.2020). (in Russian)
  23. Associaciya ekonomicheskogo vzaimodejstviya sub"ektov RF YUFO «YUg» [Elektronnyj resurs]. URL: <http://askregion.ru/regions> (date of request 20.09.2020). (in Russian)
  24. Za tri letnih mesyaca po Krymskomu mostu proekhalo pochti dva milliona mashin [Elektronnyj resurs]. URL: <https://rosavtdor.gov.ru/about/upravlenie-fda/upravlenie-stroitelstva-i-ekspluatatsii-avtomobilnykh-dorog/transportnyy-perekhod-cherez-kerchenskiy-proliv/novosti/362701> regions (date of request 07.10.2020). (in Russian)
  25. Volkhin D. A. Krymskij most kak faktor integracii regiona v ekonomicheskoe prostranstvo Rossii // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2019. T. 5 (15). № 4. pp. 47–61. (in Russian)
  26. Perevozki cherez aeroporty Rossii. Federal'noe agentstvo vozdušnogo transporta. Rosaviaciya [Elektronnyj resurs]. URL: <https://favt.gov.ru/deyatelnost-ajeroporty-i-ajerodromy-osnovnie-proizvodstvennie-pokazateli-aeroportov-obyom-perevoz/> (date of request 07.10.2020). (in Russian)
  27. Russia offers Iran sanctions-free oil route to Turkey and Syria // The Times URL: <https://www.thetimes.co.uk/article/russia-opens-new-route-for-iranian-oil-to-skirt-sanctions-k7xqlg386> (date of request 07.10.2020).
  28. Iz Sevastopolya — v Tegeran i Damask // Izvestiya [Elektronnyj resurs]. URL: <https://iz.ru/778742/elnar-bainazarov/iz-sevastopolia-v-tegeran-i-damask> (date of request 07.10.2020). (in Russian)
  29. Zolotoe kol'co Bosporskogo carstva [Elektronnyj resurs]. URL: <http://russian-bospor.ru> (date of request 15.10.2020). (in Russian)
  30. Kruiznyj lajner «Knyaz' Vladimir» [Elektronnyj resurs]. URL: <https://lajner-knyaz'-vladimir.rf> (date of request 15.10.2020). (in Russian)
  31. Kuban' i Krym namereny sovместno razvivat' yahting [Elektronnyj resurs]. URL: <https://tass.ru/obshchestvo/5723531> (date of request 20.10.2020). (in Russian)

*Поступила в редакцию 12.09.2020 г.*

**УДК 379.85**

## **ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИЗМА В ПРИМОРСКИХ ЗОНАХ БАЛТИКИ**

*Боровик Н. А.*

*Балтийский Федеральный Университет им. Канта, Калининград, Российская Федерация  
E-mail: orhidea\_95@mail.ru*

В последние десятилетия явление «фактора моря» и его роль в социально-экономическом развитии территорий и стран являются востребованным предметом научных изысканий российских ученых. Статья посвящена исследованию локализации средств размещения в приморских зонах стран Балтийского региона. На основе статистических материалов проведен анализ степени развития средств размещения прибрежной и континентальной территории государств Балтийского региона для выявления влияния «фактора моря». Цель статьи - на основе анализа различных показателей сделать вывод о влиянии «фактора моря» или его отсутствии на структуру размещения гостиничной инфраструктуры в приморских зонах стран Балтийского региона. В качестве гипотезы было выдвинуто предположение, что приморские зоны имеют превосходство уровня развития инфраструктуры индустрии гостеприимства по сравнению с континентальной частью страны.

**Ключевые слова:** локализация средств размещения, притяжение моря, прибрежная зона, Балтийский регион.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Для государств наличие выхода к морю является стратегическим важным инструментом для осуществления внутренней и внешней политики. Наличие моря дает возможность обеспечить развитие и устойчивый рост прибрежных районов и, как следствие, ускорение развития континентальных районов страны, возможность осуществления таких видов деятельности как судостроение, рыболовство, портовое хозяйство, использование возобновляемых источников энергии, осуществление туристско-рекреационной деятельности и, тем самым, положительно сказывается на экономике всей страны.

Статистическая служба Европейского союза (Евростат) установила типологию территорий по «прибрежным зонам», «прибрежным регионам» и «континентальной части» и осуществляет сбор статистической информации по данным критериям.

Стоит отметить, что Евростатом разграничиваются дефиниции понятий «прибрежный регион» (coastal region) и «прибрежная зона» (coastal area). Принципиальное отличие состоит в том, что под прибрежным регионом понимают территорию, у которой есть граница с береговой линией и более половины населения проживает в пределах 50 км от береговой линии [1]. В то время как под прибрежной зоной понимают местные административные единицы (муниципалитеты — LAU), имеющие береговую линию и не менее 50% территории которых расположено на расстоянии 10 км от береговой линии.

Цель данной статьи заключается в рассмотрении локализации средств размещения в прибрежных зонах (муниципалитетов в пределах 10 км от береговой линии) и «не прибрежной» (внутриконтинентальной) зоне стран, входящих в Балтийский регион на предмет влияния «фактора моря».

## 1. ИЗУЧЕННОСТЬ ВОПРОСА

Изучение влияния «фактора моря» на социально-экономическое развитие территорий и стран привлекает внимание научного сообщества не одно десятилетие. Большинство исследований прибрежных территорий посвящены изучению динамики населения: исторически сложилось, что прибрежные районы мира имеют высокий показатель плотности населения. Влияние близости моря на систему расселения и развитие экономики в странах Балтийского региона, в том числе прибрежных микрорайонах отражено в работах и публикациях Г. М. Федорова, Т. Ю. Кузнецовой [2;3], Х. Базтан, О. Шуинар, Б. Йоргенсен, П. Тетт, Ж. Вандерлинден, Л. Вассер [4].

Изучение влияния близости моря на региональное развитие стран Европы, в том числе приморских регионов, рассмотрено в труде А. С. Михайлова, А. А. Михайловой, Т. Ю. Кузнецовой [5], Я. Коллет [6], Н. Маркевичуса [7].

Опыт изучения системы расселения в рекреационных районах рассмотрен в работах И. М. Яковенко, Д. В. Войтеховский [8;9].

Значительный вклад в исследование «фактора моря», приморских зон и мореориентированности России в экономическом развитии внесли работы А. Г. Дружинина [10;11; 12; 13], Г. Г. Гогоберидзе [14;15;16].

## 2. ФАКТОР МОРЯ В РАЗВИТИИ ТУРИЗМА

Для осуществления туристско-рекреационной деятельности большое значение имеет сочетание определенных условий и факторов территории, наличие природно-рекреационных и историко-культурных ресурсов. Одним из приоритетных факторов является природный: на основе разнообразия ландшафта территории определяется специфика и предпосылки к развитию определенного вида туризма. Например, горная местность подразумевает горнолыжную специализацию; бальнеологические ресурсы — лечебный туризм, санаторно-курортный комплекс; наличие моря и побережья — пляжный, морской, круизный туризм. Неоспоримо, что наличие такого природного фактора как море в сочетании с пригодным для осуществления туристской деятельности климатом отражается на туристской специализации региона и на туризме в целом. С давних времен существует тяготение человека к морю [17;18;19], к заселению морских побережий [20], к организации на побережье хозяйственной деятельности (рыболовство, развитие промышленности), транспортное и инфраструктурное освоение морей [21] для торговли и перевозок пассажиров. Море для человека также является основой рекреационной деятельности: отдых на морском побережье является привлекательным для многих туристов в мире.

«Фактор моря» на развитие туризма влияет преимущественно опосредовано и проявляется в структуре расселения, в уровне и качестве жизни населения, в «накопленных» пластах историко-культурного и морского наследия, сложившемся имидже территории, имеющейся туристской инфраструктуре.

Существует несколько регионов в мире, где влияние фактора моря наиболее ощутимо [22; 23; 24]: Средиземноморье, государства Юго-Восточной Азии и

Балтийский регион. В данной статье остановимся подробнее на Балтийском регионе, где море является регионообразующим и консолидирующим фактором.

### **Балтийский регион как один из глобальных центров туристической активности**

Туризм в Балтийском регионе является одной из значимых отраслей: в 2017 году в регионе Балтийского моря зафиксировано 86 миллионов международных прибытий, что на 15,5% больше по сравнению с 2014 годом; зарегистрировано 225 миллион ночевок (рост на 12,2% по сравнению с 2014 годом). Из 225 миллионов ночевок 56 миллионов приходятся на иностранных туристов. На Балтийский регион приходится 25% ночевок от мировых значений [25].

### **3. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Объектом исследования выступили прибрежные и континентальные зоны девяти стран Балтийского региона, согласно узкому пониманию состава региона [26]. В узкий состав Балтийского региона входит совокупность всей территории Швеции, Финляндии, Литвы, Латвии и Эстонии, в России: территория г. Санкт-Петербург, Ленинградская и Калининградская область, в Германии: Земли Мекленбург-Передняя Померания, Шлезвиг-Гольштейн) и в Польше: Западно-Поморское, Варминьско-Мазурское, Поморское воеводства.



Рис.1. Типология территорий государств Балтийского региона на основе влияния фактора моря.

## ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИЗМА В ПРИМОРСКИХ ЗОНАХ БАЛТИКИ

---

Под зонами понимаются прибрежные муниципалитеты (в Европейской статистике в качестве операционно-территориальных единиц рассматривались LAU-2), граничащие с морем и имеющие половину своей территории в пределах 10 км от береговой линии. Под континентальной территорией понимается остальная часть (не прибрежная территория) страны или административно-территориальных единиц, не имеющих непосредственного выхода к морю или заливу.

Выбор единицы анализа обусловлен наличием в свободном доступе данных по прибрежным и не прибрежным зонам, а также влиянием близости моря на прибрежные зоны, наиболее ощутимым для экономики, инфраструктуры и размещения населения.

Статистическая база исследования сформирована за 2018 год, так как не по всем странам имеется статистическая информация за 2019–2020 год.

Аналитическую базу исследования составляют данные Евростат, Калининградстат, Петростат за 2018 год.

Для анализа локализации средств размещения на территории стран Балтийского региона применены экономико-статистический и сравнительно-описательный методы.

### 4. ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Наличие приморских зон является важным природным ресурсом, который может стать ценным активом для социально-экономического развития страны, способствовать развитию транспортной инфраструктуры (наличие портов, марин, гаваней) и осуществлению туристско-рекреационной деятельности (включая локализацию туристско-рекреационной инфраструктуры). При наличии совокупных факторов потенциала территории (состояние пляжей, наличие объектов показа, строительство и наличие гостиниц, санаториев, общая инфраструктура территории) приморские регионы часто выступают как приоритетный фокус развития туризма в регионе. Развитие туристско-рекреационной деятельности является одним из выгодных и перспективных направлений деятельности в прибрежных зонах многих стран мира [27].

В большинстве стран Балтийского региона наблюдается интенсивное экономическое развитие и концентрация финансово-хозяйственной деятельности на побережье Балтийского моря. Далее рассмотрим концентрацию инфраструктуру, которая благоприятствует активизации турпотока в Балтийском регионе.

Присутствие моря непосредственно влияет на структуру транспортной инфраструктуры региона (наличие морских портов, гаваней, причалов, курсирование круизных и паромных маршрутов). Согласно данным Международной организации Балтийских портов, в регионе Балтийского моря расположены 516 морских портов различного размера и степени важности, морских причалов и терминалов [28]. Но только 30 портов [29] задействованы в круизных маршрутах. Самыми крупными по приему и отправлению пассажиров является порт Хельсинки (11567 тыс. пассажиров за 2018 г.), на втором месте — порт Таллин (9967 тыс. пассажиров за 2018 г.), третье место занимает порт Стокгольм (8 534 тыс. пассажиров). Восемь морских портов Балтийского региона

входят в список 20 лучших портов Европы по состоянию на 2018 год.

Вторым важным источником роста туристского потока является наличие аэропортов. Наибольшее их количество в прибрежной зоне приходится на территорию Швеции (порядка 20). Территория Швеции одна из самых протяженных с севера на юг среди стран Балтийского региона (протяженность Швеции составляет 1500 км, для сравнения протяженность Финляндии — 1160 км, Дании — 360 км). Дания известна развитой транспортной системой, а также является одной из самых морских стран среди Балтийского региона. В стране практически отсутствуют места, удаленные от берега моря более чем на 50 км, протяженность береговой линии составляет 7314 км (для сравнения протяженность береговой линии у Швеции — 3218 км, у Финляндии — 1100 км), и всего одна сухопутная граница с Германией протяженностью 67 км. Однако Дания существенно уступает по количеству аэропортов в прибрежной (морской) зоне Швеции. В Дании в прибрежной (морской) зоне расположено 9 аэропортов. В Финляндии насчитывается 8 аэропортов в прибрежной зоне и всего 28 по стране. Наименьшее количество аэропортов в прибрежной зоне находится в Германии (5), Польше (2), Литве (1), Латвии (1) и в субъектах Российской Федерации (Калининградской и Ленинградской области) находится по 1 аэропорту. Следовательно, количество аэропортов в прибрежной части страны зависит от многих причин и факторов, в том числе от общей степени развития транспортной инфраструктуры в стране.

#### **Типология приморских регионов Балтики с учетом параметризации локализованных в них коллективных средств размещения**

Индустрия гостеприимства — это один из базовых элементов в туризме. Развитие туризма невозможно без наличия гостиниц и коллективных средств размещения. Задачей исследования является оценить объемы гостиничного сектора, поэтому важнейшие для анализа средств размещения показатели — количество средств размещения, количество койко-место, плотность коллективных средств размещения (далее КСР) на 1 000 км<sup>2</sup>, плотность койко-мест на 1 000 км<sup>2</sup> и обеспеченность средствами размещения (на 1 000 жителей).

На основании полученных расчетов прибрежные и континентальные зоны стран Балтийского региона классифицированы по степени локализации средств размещения: высокая, выше среднего, средняя, низкая степень. По результатам оценки составлена картосхема степени локализации средств размещения в прибрежной и континентальной территории государств Балтийского региона (Рис. 2).



ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИЗМА  
В ПРИМОРСКИХ ЗОНАХ БАЛТИКИ

Таблица 1.

Количественные показатели для оценки объектов коллективных средств размещения стран Балтийского региона (прибрежные и континентальные территории)

Страна и код страны		Тип территории: — прибрежная зона (далее ПЗ) — континентальная территория (далее КТ)	Площадь территории тыс. км <sup>2</sup>	Кол-во КСР (ед)	Кол-во койко-место, тыс (ед)	Плотность КСР на 1000 км <sup>2</sup>	Плотность койко-мест на 1000 км <sup>2</sup>	Численность населения на 01.01.2018г., млн чел.	Обеспеченность средствами размещения (на 1 000 жит.), чел.
Германия (DE)		ПЗ	14,9	7752	645,9	519,2	43269,7	4,3	150,0
		КТ	342,6	42268	2827,7	123,3	8252,47	78,4	36,0
Дания (DK)		ПЗ	36,1	1069	394,0	29,6	10914,5	5,1	76,9
		КТ	6,8	98	32,0	14,4	4695,8	0,6	48,5
Латвия (LV)		ПЗ	8,5	500	34,2	58,7	4022,4	0,8	38,3
		КТ	56,0	654	19,7	11,6	351,2	1,0	18,9
Литва (LT)		ПЗ	3,3	1020	24,7	307,0	7429,7	0,2	94,0
		КТ	62,0	2596	65,1	41,9	1051,0	2,5	25,5
Польша (PL)		ПЗ	8,0	2624	214,5	331,8	27121,4	1,6	133,0
		КТ	304,7	8452	584,2	27,7	19169,8	36,8	15,8
Россия (RUS)	КО	ПЗ	7,2	320	18,5	45,0	2603,8	0,7	24,2
		КТ	7,9	47	1,3	5,9	170,8	0,2	5,8
	ЛО	ПЗ	13,0	108	14,1	8,2	1084,8	0,4	33,6
		КТ	63,6	268	27,4	4,2	431,1	1,3	19,6
Финляндия (FI)		ПЗ	90,5	435	80,1	4,8	884,9	2,2	35,2
		КТ	300,4	937	179,9	3,1	599,0	3,2	55,7
Швеция (SE)		ПЗ	78,4	1926	446,9	24,6	5701,9	5,6	79,3
		КТ	369,0	2323	372,1	6,3	1008,2	4,4	82,9
Эстония (EE)		ПЗ	12,7	887	40,7	69,9	3211,5	0,3	109,0
		КТ	30,8	648	20,5	21,0	664,9	0,9	21,6

Источник: составлено автором на основе статистических данных [1; 30; 31]



Рис. 2. Ранжирование прибрежных и не прибрежных зон государств Балтийского моря по степени локализации средств размещения.

**Высокую степень** локализации средств размещения имеют прибрежные зоны Германии и Польши. Для Германии это объясняется в том числе и тем, что страна, как туристическая дестинация, занимает восьмое место в мире по количеству международных туристов (38 млн чел) и поступлениям от международного туризма (43 млн долларов) по состоянию на 2018 год [32]. Прибрежная зона Литвы единственная попадает в категорию по степени локализации средств размещения **выше среднего**. Прибрежная зона Дании, Швеции, Эстонии, а также континентальная зона Польши, Дании, Финляндии и Швеции имеют **среднюю степень** локализации средств размещения. Швеция — единственная страна, где прибрежная и континентальная зона обладает примерно одинаковой степенью локализации при том, что количество коллективных средств размещения больше в континентальной зоне, а количество койко-мест преобладает в прибрежной зоне.

Наибольшее число прибрежных и не прибрежных территорий государств Балтийского региона имеют **среднюю степень** локализации средств размещения: к ним относится прибрежная территория Финляндии, континентальные территории Литвы и Эстонии, прибрежная и не прибрежная территория Латвии и России (Калининградская и Ленинградская область). Прибрежная зона Латвии, России (Калининградской и Ленинградской области), Финляндия и континентальная территория Германии, Латвии, Литвы, России (Калининградской и Ленинградской области), Эстонии характеризуются **низкой степенью** локализации средств

## ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИЗМА В ПРИМОРСКИХ ЗОНАХ БАЛТИКИ

размещения.

Существующий уровень локализации средств размещения не является постоянной величиной, так как ежегодно появляются новые средства размещения, сооружаются гостиницы, санатории и другие объекты. Растущий поток туристов в мире способствует увеличению количества средств размещения.

Стоит отметить, что совокупная площадь прибрежной территории всех стран Балтийского региона меньше в 5,6 раз по сравнению с суммарной площадью континентальной зоны. Следовательно, прибрежная зона занимает 15% от всей совокупной территории стран Балтийского моря. Дания — единственная страна Балтийского региона, у которой территория прибрежной зоны превалирует над континентальной территорией. В Швеции, Финляндии, Германии и Польше площадь континентальной территории в разы превышает площадь прибрежной зоны, что может дать несколько искажённую картину локализации средств размещения.

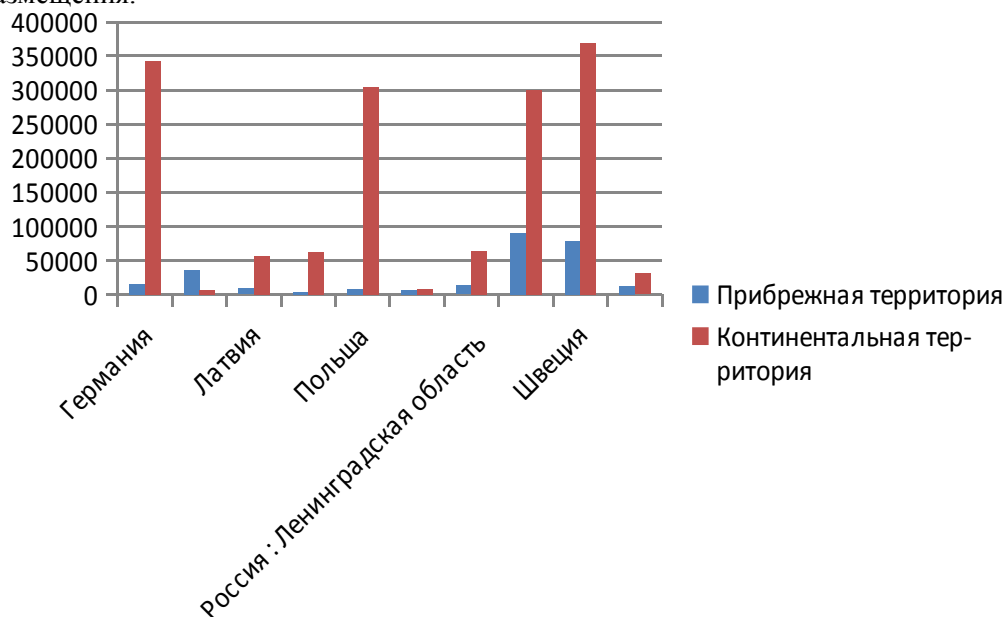


Рис. 3. Распределение прибрежных и континентальных регионов стран Балтийского региона по площади регионов, км<sup>2</sup>.

*Источник:* составлено автором на основе данных [1].

### ВЫВОДЫ

Рассмотрение характеристик и показателей средств размещения в прибрежной зоне и континентальных территориях государств Балтийского региона по уровню развития и локализации средств размещения позволяет вести речь как в целом о влиянии «фактора моря», так и его страновых (региональных) особенностях. При этом, существует, разумеется, множество других факторов, влияющих на социально-

экономическое развитие. Так, северные районы Швеции и Финляндии развиты несколько хуже, чем юг страны, а высокую степень локализации коллективных средств в прибрежной зоне Германии можно объяснить тем, что данная страна в целом является лидером по туристским прибытиям. Уровень развития средств размещения в прибрежных регионах неоднороден: юго-западное побережье Балтийского моря имеет плотную локализацию средств размещения по сравнению с северо-восточным побережьем. Значительное влияние «фактора моря» на степень локализации средств размещения в прибрежных зонах присуще Дании, Литве, Польше и Эстонии. Для Швеции, Латвии, России (Калининградской и Ленинградской областей) характерна приблизительно равная степень локализации средств размещения между прибрежной и континентальной зоной. Российские приморские зоны на Балтике на данный момент имеют низкую степень локализации средств размещения.

*Данное исследование было поддержано из средств субсидии, выделенной на реализацию Программы повышения конкурентоспособности БФУ им. И. Канта.*

#### Список литературы

1. Официальный сайт Евростат. Database Eurostat. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Glossary:Coastal\\_area](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Glossary:Coastal_area) (дата обращения: 04.07.2020).
2. Федоров Г. М., Кузнецова Т. Ю. Территориальные особенности развития прибрежных микрорайонов Балтийского региона // Экономика региона. 2019. Т. 15, вып. 1. С. 137–150.
3. Fedorov, G.M., Mikhailov, A.S., Kuznetsova, T. Yu. 2017, The Influence of the Sea on the Economic Development and Settlement Structure in the Baltic Sea Region, Balt. reg., Vol. 9, no. 2, P. 7–27. Doi: 10.5922/2074-9848-2017-2-1.
4. Baztan J., Chouinard O., Jorgensen B., Tett P., Vanderlinden J. P., Vasseur L. (2015). Coastal Zones: Solutions for the 21st Century. 2015. P. 376. Doi:10.1016/C2014-0-02738-4.
5. Михайлов А. С., Михайлова А. А., Кузнецова Т. Ю. Влияние приграничного фактора на развитие приморских регионов стран Европы. Региональные исследования. 2017. № 2. С. 63–75.
6. Collet Ya. .Portrait of the EU coastal regions. Eurostat. Agriculture and fishing. Statistics in focus № 38, 2010, European environment Agency (EEA). Changing faces of Europe's coastal zones.EEA, 2006.
7. Markevicius N. Place and Role of the Klaipeda Region in Economy of Lithuania. Procedia Economics and Finance № 26. 2015. P. 39–45, Doi: 10.1016/S2212-5671(15)00805-9.
8. Яковенко И. М., Войтеховский Д. В. Концепция устойчивого развития системы расселения Крымского рекреационного района // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. № 4. С.18–28.
9. Яковенко И. М., Войтеховский Д. В. Структурно-динамические особенности рекреационной агломерации // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2018. № 1. С. 5–14.
10. Дружинин А. Г. Крупный бизнес в приморских зонах России: факторы и особенности локализации // Балтийский регион. 2019. Т. 11. Вып. 4. С. 136–151. Doi: 10.5922/2079-8555-2019-4-8.
11. Дружинин А. Г. Евразийские приоритеты России (взгляд географа-обществоведа) : монография / Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. 268 с.
12. Дружинин А. Г. «Морская составляющая» российской общественной географии: традиции и новации // Известия РАН. Серия географическая. 2016. № 6. С. 7–16.
13. Приморские зоны России на Балтике: факторы, особенности, перспективы и стратегии трансграничной кластеризации. М.: «ИНФРА-М». 2018. 216 с.

## ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИЗМА В ПРИМОРСКИХ ЗОНАХ БАЛТИКИ

14. Гогоберидзе Г. Г. Понятие и сущность морехозяйственного потенциала прибрежных зон и приморских территорий // Проблемы современной экономики. 2008. № 2. С. 266–270.
15. Гогоберидзе Г. Г. Мамаева М. А. Стратегические возможности экономического развития российских прибрежных зон и морских портово-промышленных комплексов Балтийского моря. Балтийский регион 2012. Вып. 1(11). С. 98–109.
16. Гогоберидзе Г. Г. Комплексное районирование приморских территорий Мирового океана: монография. СПб., 2007.
17. Лымарев В. И. Морские берега и человек. М., 1986.
18. Анучин, В. А. Географический фактор в развитии общества / ред. В. И. Куликов. М.: Мысль. 1982. 334 с.
19. Мечников Л. И. Цивилизация и великие исторические реки. Географическая теория развития современных обществ. СПб. 1898.
20. Покшишевский В., Федоров Г. Основы географии населения и расселения в пределах Мирового океана // География океана: теория, практика, проблемы. Л., 1988. С. 148–161.
21. Blackburn S., Marques C. Mega-urbanization on the coast // Megacities and the Coast: risk, resilience and transformation / eds. M. Pelling, S. Blackburn. L.; N. Y., 2013. P. 25–26.
22. Antipolis, S. 2001, Urban Sprawl in the Mediterranean region. Mediterranean Blue Plan, available at: [https://planbleu.org/sites/default/files/publications/urbsprawl\\_1.pdf](https://planbleu.org/sites/default/files/publications/urbsprawl_1.pdf) (accessed 08.07.2020).
23. Sreeja, K. G., Madhusoodhanan, C. G., Eldho, T. I. 2016, Coastal zones in integrated river basin management in the West Coast of India: Delineation, boundary issues and implications, Ocean and Coastal Management, Vol. 119. P. 1–13. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2015.09.017
24. Blackburn, S., Marques, C. 2013, Mega-urbanization on the coast. In: Pelling, M., Blackburn, S. Megacities and the Coast: risk, resilience and transformation, L., N. Y., P. 45 URL: [http://www.loicz.org/loicz/imperia/md/content/loicz/science/books/9780415815048\\_combined.pdf](http://www.loicz.org/loicz/imperia/md/content/loicz/science/books/9780415815048_combined.pdf) (дата обращения: 08.07.2020)
25. Market Report 2019 State of the Tourism Industry in the Baltic Sea Region. 2019. Edition. URL: [https://bstc.eu/fileadmin/bstc.eu/Downloads/State\\_of\\_the\\_Tourism\\_Industry\\_2019\\_in\\_the\\_BSR.pdf](https://bstc.eu/fileadmin/bstc.eu/Downloads/State_of_the_Tourism_Industry_2019_in_the_BSR.pdf) (дата обращения: 25.06.2020).
26. Клемешев А. П., Корнеев В. С., Федоров Г. М., Пальмовский Т., Студжиницки Т., Подходы к определению понятия. «Балтийский регион» // Балтийский регион. 2017. № 4. С. 7–28.
27. Сарышахин Э. Б. Особенности экономики прибрежных регионов и развитие рекреационной сферы // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2013. № 4 (18). С. 184–189.
28. Шелест К. Д. Классификации морских портов Балтийского региона // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. 2005. № 3. С. 119–126.
29. Cruise Baltic Statistics [Data set]. Retrieved March 10. 2015. URL: [www.cruisebaltic.com](http://www.cruisebaltic.com) Cruise Baltic (дата обращения: 18.05.2020).
30. Официальный сайт Федеральной службы статистики Калининградской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kaliningrad.gks.ru/> (дата обращения: 20.04.2020).
31. Официальный сайт Федеральной службы статистики Ленинградской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://petrostat.gks.ru/> (дата обращения: 21.04.2020).
32. World Tourism Organization (2019), International Tourism Highlights, 2019 Edition, UNWTO, Madrid, DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284421152>

## FACTORS AND FEATURES OF LOCALIZATION OF TOURISM INFRASTRUCTURE IN THE COASTAL AREAS OF THE BALTIC

*Borovik N. A.*

*Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia  
E-mail: orhidea\_95@mail.ru*

The presence of coastal areas is an important natural resource that can become a valuable asset for the socio-economic development of the country.

In recent decades, the phenomenon of the "sea factor" and its role in the socio-economic development of territories and countries is a popular subject of scientific research by Russian scientists. The article is devoted to the study of localization of accommodation facilities in the coastal areas of the Baltic region. On the basis of statistical materials, the analysis of the degree of development of accommodation facilities for the coastal and continental territories of the Baltic region was carried out to identify the influence of the "sea factor". The purpose of the article is to make a conclusion based on the analysis of various indicators about the influence of the "sea factor" or its absence on the structure of hotel infrastructure placement in the coastal areas of the Baltic region. As a hypothesis, it was suggested that the coastal areas have a superior level of development of the infrastructure of the hospitality industry in comparison with the continental part of the country.

The purpose of the study was to assess the volume of the hotel sector, so the most important indicators for the analysis of accommodation facilities are the number of accommodation facilities, the number of beds, the density of collective accommodation facilities (hereinafter DAC) per 1000 km<sup>2</sup>, bed density per 1000 km<sup>2</sup> and availability of accommodation facilities (per 1000 inhabitants).

Based on the calculations obtained, the coastal and continental areas of the Baltic region are classified according to the degree of localization of accommodation facilities: high, above average, medium, and low. Based on the results of the assessment, a map of the degree of localization of accommodation facilities in the coastal and continental territories of the Baltic region was compiled.

**Keywords:** localization of accommodation facilities, gravitational force of the sea, coastal areas, Baltic region.

#### References

1. Oficial'nyj sajt Evrostat. Database Eurostat. [Elektronnyj resurs] URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Glossary:Coastal\\_area](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Glossary:Coastal_area) (data obrashhenija: 04.07.2020).
2. Fedorov G. M., Kuznecova T. Ju. Territorial'nye osobennosti razvitija pribrezhnyh mikrorajonov Baltijskogo regiona // Jekonomika regiona. 2019. T. 15, vyp. 1. pp. 137–150 (in Russian).
3. Fedorov, G. M., Mikhailov, A. S., Kuznetsova, T. Yu. 2017, The Influence of the Sea on the Economic Development and Settlement Structure in the Baltic Sea Region, Balt. reg., Vol. 9, no. 2, pp. 7–27. Doi: 10.5922/2074-9848-2017-2-1. (in Russian).
4. Baztan J., Chouinard O., Jorgensen B., Tett P., Vanderlinden J. P., Vasseur L. (2015). Coastal Zones: Solutions for the 21st Century. 2015. 376 p. Doi:10.1016/C2014-0-02738-4.
5. Mihajlov A. S., Mihajlova A. A., Kuznecova T. Ju. Vlijanie prigranichnogo faktora na razvitie primorskih regionov stran Evropy. Regional'nye issledovaniya. 2017. № 2. pp. 63–75 (in Russian).
6. Collet Ya. .Portrait of the EU coastal regions. Eurostat. Agriculture and fishing. Statistics in focus № 38, 2010, European environment Agency (EEA). Changing faces of Europe's coastal zones. EEA, 2006.
7. Markevicius N. Place and Role of the Klaipeda Region in Economy of Lithuania. Procedia Economics and Finance № 26. 2015. P. 39–45, doi: 10.1016/S2212-5671(15)00805-9.
8. Jakovenko I. M., Vojtehovskij D. V. koncepcija ustojchivogo razvitija sistemy rasselenija Krymskogo rekreacionnogo rajona // Geopolitika i jekogeodinamika regionov. 2019. № 4. pp. 18–28 (in Russian).
9. Jakovenko I. M., Vojtehovskij D. V. Strukturno-dinamicheskie osobennosti rekreacionnoj aglomeracii //

## ФАКТОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИЗМА В ПРИМОРСКИХ ЗОНАХ БАЛТИКИ

- Geopolitika i jekogeodinamika regionov. 2018. № 1. pp. 5–14 (in Russian).
10. Druzhinin A. G. Krupnyj biznes v primorskih zonah Rossii: faktory i osobennosti lokalizacii // Baltijskij region. 2019. T. 11. Vyp. 4. S. 136–151. Doi: 10.5922/2079-8555-2019-4-8. (in Russian).
  11. Druzhinin A. G. Evrazijskie priority Rossii (vzgljad geografa-obshhestvoveda) : monografija / Juzhnyj federal'nyj universitet. Rostov-na-Donu ; Taganrog : Izdatel'stvo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2020. 268 s. (in Russian).
  12. Druzhinin A. G. «Morskaja sostavljajushhaja» rossijskoj obshhestvennoj geografii: tradicii i novacii // Izvestija RAN. Serija geograficheskaja. 2016. № 6. pp. 7–16 (in Russian).
  13. Primorskie zony Rossii na Baltike: faktory, osobennosti, perspektivy i strategii transgranichnoj klasterizacii. M.: «INFRA-M». 2018. 216 s. (in Russian).
  14. Gogoberidze G. G. Ponjatje i sushhnost' morehoz'jajstvennogo potenciala pribrezhnyh zon i primorskih territorij // Problemy sovremennoj jekonomiki. 2008. № 2. pp. 266–270 (in Russian).
  15. Gogoberidze G. G. Mamaeva M. A. Strategicheskie vozmozhnosti jekonomicheskogo razvitija rossijskih pribrezhnyh zon i morskich portovo-promyshlennyh kompleksov Baltijskogo morja. Baltijskij region 2012. Vyp. 1 (11). pp. 98–109 (in Russian).
  16. Gogoberidze G. G. Kompleksnoe regionirovanie primorskih territorij Mirovogo okeana: monografija. SPb. 2007 (in Russian).
  17. Lymarev V. I. Morskie berega i chelovek. M., 1986 (in Russian).
  18. Anuchin, V. A. Geograficheskij faktor v razvitii obshhestva / red. V. I. Kulikov . M. : Mysl'. 1982. 334 s. (in Russian).
  19. Mechnikov L. I. Civilizacija i velikie istoricheskie reki. Geograficheskaja teorija razvitija sovremennyh obshhestv. SPb., 1898 (in Russian).
  20. Pokshishevskij V., Fedorov G. Osnovy geografii naselenija i rasselenija v predelah Mirovogo okeana // Geografija okeana: teorija, praktika, problemy. L., 1988. S. 148–161. (in Russian).
  21. Blackburn S., Marques C. Mega-urbanization on the coast // Megacities and the Coast: risk, resilience and transformation / eds. M. Pelling, S. Blackburn. L. ; N. Y., 2013. pp. 25–26.
  22. Antipolis, S. 2001, Urban Sprawl in the Mediterranean region. Mediterranean Blue Plan, available at: [Electronic resource]. URL: [https://planbleu.org/sites/default/files/publications/urbsprawl\\_1.pdf](https://planbleu.org/sites/default/files/publications/urbsprawl_1.pdf) (accessed 08.07.2020).
  23. Sreeja, K. G., Madhusoodhanan, C. G., Eldho, T. I. 2016, Coastal zones in integrated river basin management in the West Coast of India: Delineation, boundary issues and implications, Ocean and Coastal Management, Vol. 119. P. 1–13. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2015.09.017
  24. Blackburn, S., Marques, C. 2013, Mega-urbanization on the coast. In: Pelling, M., Blackburn, S. Megacities and the Coast: risk, resilience and transformation, L., N. Y., p. 45 [Elektronnyj resurs]. URL: [http://www.loicz.org/loicz/imperia/md/content/loicz/science/books/9780415815048\\_combined.pdf](http://www.loicz.org/loicz/imperia/md/content/loicz/science/books/9780415815048_combined.pdf) (data obrashhenija: 08.07.2020)
  25. Market Report 2019 State of the Tourism Industry in the Baltic Sea Region. 2019. Edition [Elektronnyj resurs]. URL: [https://bstc.eu/fileadmin/bstc.eu/Downloads/State\\_of\\_the\\_Tourism\\_Industry\\_2019\\_in\\_the\\_BSR.pdf](https://bstc.eu/fileadmin/bstc.eu/Downloads/State_of_the_Tourism_Industry_2019_in_the_BSR.pdf) (data obrashhenija: 25.06.2020).
  26. Klemeshev A. P., Korneev V. S., Fedorov G. M., Pal'movskij T., Studzhinickij T., Podhody k opredeleniju ponjatija. «Baltijskij region» // Baltijskij region. 2017. № 4. pp. 7–28 (in Russian).
  27. Saryshahin Je. B. Osobennosti jekonomiki pribrezhnyh regionov i razvitie rekreacionnoj sfery // Teorija i praktika servisa: jekonomika, social'naja sfera, tehnologii. 2013. № 4 (18). pp. 184–189 (in Russian).
  28. Shelest K. D. Klassifikacii morskich portov Baltijskogo regiona // Vestnik SPbGU. Nauki o Zemle. 2005. № 3. S. 119–126 (in Russian).
  29. Cruise Baltic Statistics [Data set]. Retrieved March 10. 2015. [Elektronnyj resurs]. URL: [www.cruisebaltic.com](http://www.cruisebaltic.com) Cruise Baltic (data obrashhenija: 18.05.2020).
  30. Oficial'nyj sajt Federal'noj sluzhby statistiki Kaliningradskoj oblasti [Elektronnyj resurs]. URL: <https://kaliningrad.gks.ru/> (data obrashhenija: 20.04.2020) (in Russian).
  31. Oficial'nyj sajt Federal'noj sluzhby statistiki Leningradskoj oblasti. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://petrostat.gks.ru/> (data obrashhenija: 21.04.2020) (in Russian).
  32. World Tourism Organization (2019), International Tourism Highlights, 2019 Edition, UNWTO, Madrid, DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284421152>

*Поступила в редакцию 18.09.2020 г*

УДК 323.11(477.75):2

**ФАКТОРЫ И МЕХАНИЗМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ  
СТРУКТУРЫ И ХАРАКТЕРА ПРОТЕКАНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ  
ПРОЦЕССОВ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ И ГОРОДЕ СЕВАСТОПОЛЕ**

*Воронин И. Н.<sup>1</sup>, Ожегова Л. А.<sup>2</sup>, Швец А. Б.<sup>3</sup>*

*<sup>1, 2, 3</sup>Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация  
E-mail: <sup>1</sup>voronin.igor53@yandex.ru; <sup>2</sup>luda-ojegova@yandex.ru; <sup>3</sup>fusion10@mail.ru*

Раскрыта сущность понятия социокультурные процессы. Обоснованы географические подходы к изучению трансформации социокультурных процессов. Выделены факторы, определяющие развитие социокультурных процессов в Крыму. Определены проблемные варианты развития социокультурных процессов в регионе, изменившем свою политико-административную субъектность

**Ключевые слова:** общественная география, социокультурные процессы, факторы трансформация социокультурных процессов, рубежность, полиэтничность, Крым.

**ВВЕДЕНИЕ**

Общество — сложнейшая социокультурная система, состоящая из взаимосвязанных компонентов, оказывающих воздействие друг на друга через систему разнообразных связей и отношений. Социокультурные системы формируются в результате развития социокультурных процессов, объединяющих в рамках определенной территории социальные характеристики населения с особенностями его культуры, что проявляется ярче всего через общественное поведение. Подобные процессы и системы все чаще становятся объектами общественно-географических исследований. Исследование территориальных аспектов социокультурных процессов позволяет понять и объяснить причины их современной уникальности, что может быть полезным при разработке политики регионального социально-экономического развития.

Обращение к проблематике территориальной трансформации социокультурных процессов предполагает выявление факторов и характеристику механизма их развития в определённом временном периоде.

При исследовании социокультурных процессов применяется культурологический подход, который предполагает изучение влияния системы ценностей, существующей в обществе, на возникновение противоречий в человеческих отношениях. Одним из современных сторонников теории социокультурной динамики является А. С. Ахиезер, в работах которого изменения в общественной системе коррелируют с характером её ценностного комплекса [1; 2]. Поддержка социокультурного (ценностного) подхода в рассмотрении общественных трансформаций присутствует в работах В. С. Степина [3] и Н. И. Лапина [4; 5]. Целесообразность применения социокультурного подхода в общественно-географических исследованиях определяется его универсальностью, что позволяет охватить культурные, политические, хозяйственные и другие элементы общественного целого. Социокультурный подход легко сочетается с системно-



структурным, который, в свою очередь, включает культуру как один из важнейших структурных компонентов общества [5]. По мнению вышеупомянутых авторов, единство социокультурного и системно-структурного подходов создаёт методологическую основу исследования динамики современного общества.

В отечественном общественном исследовании социокультурных трансформаций приобрело междисциплинарный характер. Наиболее изучены этнокультурные и этносоциальные аспекты социокультурной динамики. В их основу положены труды Л. Н. Гумилева [7; 8], Ф. Броделя (фр. Fernand Braudel) [9], Д. Н. Замятина [10], К. П. Иванова [11], В. Л. Каганского [12] и др.

Своеобразный подход к рассмотрению социокультурной специфики регионов предлагает В. А. Дергачев в концепции рубежной коммуникативности, согласно которой рубежные территории, благодаря своей аттрактивности, имеют значительный потенциал трансформации [6].

Крым как регион с ярко выраженной культурной спецификой, где концентрация объектов культурного наследия разных эпох и народов не имеет аналогов в Российской Федерации, известен давней традицией междисциплинарного изучения социокультурных явлений и процессов. Политологические аспекты социокультурных процессов в Крыму конца XX – начала XXI веков исследованы в работах О. А. Габриеляна [13], В. Е. Григорьянца [14], А. Р. Никифорова [15], Н. В. Киселёвой, А. В. Мальгина [16; 17], А. В. Баранова [18] и др. Географические особенности этих процессов находятся в сфере научных интересов С. Н. Киселёва [19; 20], А. Б. Швеца [21; 22], Д. А. Вольхина [23], А. Н. Яковлева [24]. Исторический опыт показывает, что геокультурные характеристики регионов, наряду с их естественной и экономической спецификой, должны быть исходной концептуальной основой любых преобразований и выбора ориентиров социально-экономического развития [25].

Все социокультурные процессы современного Крыма объединяет общий механизм перехода из одной социокультурной реальности в иную. Этот переход осуществляется с разной скоростью в различных сферах жизни населения полуострова. Но результат у этого процесса должен быть общим: создание нового смысла существования Крыма в федеративной структуре Российского государства.

Отсутствие географических работ по проблематике пространственных аспектов механизма социокультурного перехода Крыма в новую политическую субъектность определило цель написания данной работы.

## ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

*Социокультурные процессы* — особый вид общественных процессов, отражающих тенденцию к эволюции базовых социокультурных ценностей, которые проявлены в организации жизни территориальных общностей людей на определённой территории.

Социокультурный процесс можно представить как цепочку, состоящую из взаимосвязанных звеньев (социокультурных ситуаций), каждое из которых привязано к конкретному времени и отражает специфику социокультурной ситуации

данной территории. То есть единый социокультурный процесс подвержен пространственно-временному ограничению и может рассматриваться на определенных участках пространства и времени как отдельный сегмент общего процесса. Следовательно, *социокультурная ситуация* — это фиксированное состояние социокультурного процесса на задаваемый исследователем момент времени и фрагмент территории.

Социокультурные процессы непрерывны, необратимы, они привязаны к определенной территории, что позволяет отнести их к группе общественно-географических процессов. В то же время социокультурные процессы обладают свойством изменчивости, то есть подвержены многообразным переменам, происходящим в течение определенного времени в обществе и его социальной структуре, в общностях, группах, институтах и ролях отдельных личностей, в их взаимодействиях между собой. Как и любые процессы, социокультурные процессы могут быть конструктивными и деструктивными, определяя сценарий развития всей социокультурной системы.

Характер протекания социокультурных процессов определяется факторами их возникновения и механизмами влияния на различные стороны жизни населения. Фактор (лат. *factor* — делающий, производящий) — причина, движущая сила какого-либо процесса, определяющая его характер или отдельные черты. Под факторами социокультурных процессов следует понимать совокупность причин, определяющих формирование социокультурных особенностей населения исследуемой территории.

Факторы, определяющие развитие социокультурных процессов, объединяются в три группы: *природные, общественные и социально-психологические*.

В группу *природных факторов* входят географические и экологические. Географические факторы определяют условия жизнедеятельности населения, специфику его хозяйственной деятельности, обычаи и традиции, менталитет, поведение людей, географический образ территории, ее природную и хозяйственную уникальность. Экологические факторы определяют уровень комфортности проживания населения на определенной территории. Изменения в природной среде оказывают важное, хотя и опосредованное, влияние на социокультурные процессы. Как правило, они проявляются через изменение форм и способов ведения хозяйственной деятельности.

Группа *общественных факторов* объединяет исторические, демографические, социальные, этнические, конфессиональные, культурные, политические и т. д. К историческим факторам социокультурного развития территории следует отнести историю заселения и хозяйственного освоения территории, формирование ее государственной принадлежности, границ и т. п. История заселения отражена в этническом, конфессиональном и социальном составе населения. Нахождение территории на геополитических рубежах способствует частой смене ее государственной принадлежности, что впоследствии становится фактором, провоцирующим риски возникновения межэтнических и межгосударственных конфликтов, формируя пласт негативной исторической памяти у отдельных этносов.

Характер социокультурных процессов определяют демографические факторы, в частности, воспроизводство населения. Воспроизводство населения территориально

весьма дифференцировано, его действие на социокультурные процессы разнонаправлено и зачастую коррелирует с этнической и/или конфессиональной структурой населения региона. Миграции способствуют распространению, взаимопроникновению и смешению культур, определяя тем самым социокультурную динамику территории. Внутренние миграции определяют характер перераспределения населения между городскими и сельскими поселениями, крупными и малыми городами, отличающимися образом жизни, менталитетом, стереотипами поведения, трудовыми навыками и т. д. При этом характерным является восприятие мигрантами новых культурных стереотипов и моделей поведения. Существенное влияние на социокультурные процессы оказывают внешние миграции. Мигранты приносят свои, часто контрастные, культурные и религиозные нормы, обычаи, привычки, образ жизни, этические представления, что впоследствии может провоцировать развитие конфликтных ситуаций.

Одним из существенных факторов развития социокультурных процессов является конфессиональный. Религиозные верования предопределяют формирование морально-этических ценностей, обычаев и традиций, поведения в быту, особенности культуры, архитектуры, градостроительства и т. д. Отношение общества к религии постоянно меняется, что определяет и характер протекания социокультурных процессов.

Этнический, конфессиональный, социальный состав населения формирует социокультурную самобытность регионов, определяя мотивацию общественного поведения населения, его политические предпочтения и др. В тесной взаимосвязи и взаимозависимости с указанными факторами находятся культурные и политические факторы социокультурных процессов. Существенное влияние на характер социокультурных процессов оказывает материальная культура, под которой мы понимаем сложившуюся систему хозяйствования, особенности питания, типы жилья и т. п. Духовная культура определяет менталитет, особое мировосприятие, поведение представителей разных этносов. В связи с этим в качестве особой группы факторов выделяют социально-психологические.

К группе *социально-психологических* относятся ментальные и когнитивные факторы. Под ментальностью понимаются социально-психологические установки, способы восприятия, манера чувствовать и думать. Среди ментальных факторов важнейшим является историческая память населения. Одним из её проявлений считается существование пространственного образа региона в ментальности населения. Образ региона неразрывно связан с появлением в самосознании населения региональной идентичности, которая формируется в тесной связи с ландшафтом, закрепляется традицией и проявляется в особом «чувстве места», малой родины [26]. Когнитивные факторы действуют через восприятие, познание и понимание действительности человеком. Они формируют устоявшиеся модели социального поведения населения, которые заложены в подсознании человека и определяются его этнической, социальной принадлежностью, вероисповеданием и т. п.

Действие факторов может иметь *эволюционный или революционный характер*.

Факторы могут носить либо *объективный* (географическое положение, природные условия, история развития территории, экономические, социальные, демографические, этнические, религиозные различия), либо *субъективный* характер (социально-психологические факторы). Факторы могут генерировать социокультурные процессы и в дальнейшем определять их трансформацию, в том числе территориальную. Они могут быть *лимитирующими* и *генерирующими* различные стороны жизнедеятельности общества, обеспечивая тем самым его устойчивое существование. Наконец, факторы могут быть как *постоянно действующими*, так и *меняющимися*; оказывая прямое, так и опосредованное влияние на течение социокультурных процессов.

Общественно-географический подход в исследовании социокультурных процессов предполагает выявление действия совокупности факторов. Действие совокупности факторов формирует механизм трансформации социокультурных процессов в пределах изучаемой территории. Для общественной географии важно определить механизм трансформации рисунка пространственных взаимосвязей между компонентами социокультурных систем, называемого территориальной структурой. При исследовании социокультурных процессов под территориальной структурой мы понимаем совокупность региональных единиц, в пределах которых эти процессы локализуются и формируют социокультурную ситуацию. Вполне вероятно, что трансформационные процессы могут иметь на исследуемой территории ядра локализации, влияние которых распространяется на определенную часть пространства, формирующую ареалы трансформационных воздействий [27].

Интегральным фактором социокультурного развития современного Крыма, который мы понимаем в единстве Республики Крым и города федерального значения Севастополь, стало его воссоединение с Российской Федерацией в марте 2014 года. Это революционное восстановление политической субъектности региона в рамках России прервало конфликтный характер его социокультурного взаимодействия с государством, в состав которого он входил до 2014 года. Став частью федерации, Крым получил возможность объединения общегосударственных и региональных интересов в сфере экономики, демографии, культуры, политической целесообразности действий в области этнических и конфессиональных отношений, сохранения своего природно-ресурсного потенциала. Залогом такого объединения интересов стало сохранение в Крыму политического тренда доминирования региональной идентичности («мы — крымчане») над узко националистическими интересами отдельных групп его населения.

Среди отдельных факторов, влияющих на современное социокультурное развитие Крыма, отметим, в первую очередь, *фактор рубежности*. Географическое положение Крымского полуострова в центре Причерноморья усиливалось в различные исторические эпохи его природной рубежностью, понимаемой как возможность для полуострова быть связующим или, наоборот, транзитным компонентом пространства. Крымский полуостров легко преодолевался для передвижения народов на севере в пределах степных ландшафтов и располагал барьерным ареалом Крымских гор с расположенными в его пределах контактными территориями Черноморско-Азовского побережий [22].

В настоящее время природная рубежность Крыма дополнена геополитической. Крым — это своеобразное географическое ядро Причерноморского геополитического региона, на территории которого неоднократно сталкивались интересы как региональных, так и глобальных игроков, имеющих зачастую принципиально отличные социокультурные характеристики. Геополитическая рубежность Крыма в современных условиях проявлена в затруднённости контактов полуострова с Причерноморскими соседями и другими регионами мира в силу непризнанности его российской политической субъектности мировым политическим сообществом.

Фактор современной геополитической рубежности Крыма сформировал в его пределах такой механизм развития социокультурных процессов, в который объективно встроены риски, понимаемые как наличие неопределённости в развитии территории. Воздействие рисков на социокультурные процессы в Крыму поддерживается санкционной политикой западных государств в отношении полуострова, что придаёт вероятностный характер всем стратегиям его перспективного развития.

В отношении Крыма действуют четыре уровня санкций: введённые западными странами против жителей Российской Федерации; санкции западных стран, введённые против жителей Крыма; санкции западных стран против крымского бизнеса; блокадно-санкционные действия украинского государства.

Санкционная политика в Крыму формирует предпосылки для возникновения своеобразных фокусов локализации неблагоприятных последствий её воздействия. Такими фокусами становятся отдельные сферы экономической деятельности и предприятия, которые ими заняты. К 2018 году наибольшее количество санкционных предприятий в Крыму находилось в сфере охраны здоровья (санатории и другие социально значимые объекты), транспорта, НИОКР, пищевой промышленности. Территориальное распределение санкционных фокусов приведено в таблице 1. Среди территориальных лидеров этого антирейтинга ожидаемо оказались Ялта с её виноделием, Симферополь, Севастополь, Керчь и Феодосия с их точным машиностроением, морским транспортом и пищевой промышленностью.

В результате регулярного применения западным политическим сообществом разнообразных санкций против Крыма регион накопил определённый потенциал их игнорирования. По сути, Крым превратился в экспериментальное поле России, на котором банки, торговые сети, операторы мобильной связи, поставщики интернет-услуг и мировые бренды отработывают методики работы в условиях санкционных ограничений. Так, к примеру, популярные торговые сети Metro Cash&Carry и Auchan, сохраняясь в Крыму, имеют московскую регистрацию, а факт завоза продукции через Керченский мост объясняют в СМИ «фактом гуманизма», который решает проблему питания крымчан как процесса поддержания жизни.

Современный Крым — это не только геополитический рубеж между Западом и Востоком. Здесь совмещаются рубежи христианской и исламской цивилизаций, сформирован регион активного культурного взаимодействия славянского и тюркского этносов.

Таблица 1.

Численность предприятий Крыма с ограниченной западными санкциями деятельностью, 2018 г.

ГОРОДА	ВИДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ										
	Транспорт	Охрана здоровья	Энергетика	Строительство	НИОКР	Машиностроение	Сельское хозяйство	Рыбный промысел	Пищевая промышленность	Другие	<b>ИТОГО</b>
Симферополь	3	1	2	1	3	1	-	-	3	3	17
Севастополь	3	-	-	1	4	-	-	-	1	-	9
Керчь	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Ялта	1	18	-	-	1	-	-	-	4	-	24
Алушта	-	5	-	-	-	-	-	-	3	1	9
Евпатория	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Саки	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	4
Феодосия	1	1	-	-	3	3	-	-	-	-	8
Судак	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	4
Краснопереконск	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Черноморский район	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Бахчисарай	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Белогорск	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1

Составлено авторами по материалам СМИ

В начале 1990-х годов Крым стал территорией репатриации крымских татар и других депортированных народов. Расширились не только этнический и конфессиональный комплексы населения Крыма, но и палитра идентичностей. Начало постсоветской истории Крыма — это период разрушения единой советской интернационалистской идентичности и нарастания многообразия этнических идентичностей. Обострились межэтнические отношения. Этот процесс усиливался необходимостью восстановления имущественных прав депортированных народов и широким использованием украинским государством ситуации невозможности решения этой проблемы без ущемления прав иных народов, населявших Крым.

В условиях воссоединения Крыма с Россией проблема многообразия идентичностей совместилась с необходимостью её интеграции в российскую идентичность, которая не отрицает особенностей парциальных идентичностей, а согласует их на условиях равенства [18].

Проведенные ранее исследования [24; 28; 29; 30] подтвердили существование в Крыму риска политизации этничности. Факторы приведения этого риска в действие находятся в настоящее время во внешнем политическом поле Крыма. Они связаны, в первую очередь, с провокативной поддержкой украинским государством одного из главных требований запрещенной в России организации — меджлис крымско-татарского народа — о создании в Крыму национально-территориальной автономии крымских татар. В 1991 году на Курултае крымско-татарского народа была принята «Декларация о национальном суверенитете крымско-татарского народа», в которой полуостров провозглашался «национальной территорией крымско-татарского народа, на которой только он обладает правом на самоопределение». 7 апреля 2017 года в Верховной Раде Украины был зарегистрирован проект закона «О статусе крымско-татарского народа в Украине» № 6315. Законопроект предусматривает создание на территории полуострова крымско-татарской национально-территориальной автономии.

Смена в 2014 году политико-правового статуса Крыма привела к трансформации процессов этно-конфессиональных противоречий. После их всплеска в 2014 году, связанного с событиями Крымской весны, наступил период стабилизации политической и социально-экономической ситуации на полуострове. Это существенно снизило проявления конфликтности социокультурного типа вследствие нивелирования её источников. Конфликтные ситуации и противоречия в этно-конфессиональной среде Крыма стали постепенно приобретать латентную форму, не приводящую к эскалации и резонансному проявлению в общественной жизни.

Основная масса выявленных в настоящее время противоречий, по аналогии с годами украинской административно-государственной принадлежности Крыма, локализуется в определенной группе регионов, формируя ареал с потенциально высоким уровнем конфликтогенности. Он приурочен к центральным предгорным районам и южнобережным территориям Крыма. Это наиболее комфортные по природным условиям и возможностям ведения бизнеса регионы Крымского полуострова. Заметим, что, начиная с 2014 года, в группу конфликтогенных регионов полуострова вошёл городской округ Армянск [24; 30]. Это пограничная с Украиной территория, где чаще всего происходят провокации, вдохновителями которых является меджлис крымско-татарского народа. Под руководством и прямым участием некоторых членов этой запрещённой в Российской Федерации организации были организованы так называемые блокадные мероприятия против жителей Крыма: перекрыта подача воды по Северо-Крымскому каналу, организована серия «блокад» по прерыванию подачи электроэнергии и продовольствия на территорию полуострова, прекращено железнодорожное сообщение между Украиной и Крымом [30]. В целом этно-конфессиональные противоречия в Крыму преобразовываются по содержанию в откровенно политические.

Важным для Крыма фактором трансформации социокультурных процессов следует считать инкорпорирование экономики полуострова в хозяйственную ткань Юга России. Переформатируется смысл и способы этого инкорпорирования. Крым решает параллельно две задачи: повышения уровня экономического развития до ведущих регионов Юга России, таких, как Краснодарский край и Ростовская область, а также активный поиск своей экономической ниши в территориальном разделении труда. Оба процесса выстраиваются для Крыма не только по моделям кооперационного сотрудничества, но и в процессе решения многочисленных проблем конкурентного взаимодействия.

Современный Крым — это территория обширной перекройки территориальной структуры его хозяйства. Меняются с северного на восточное направление приоритеты развития Крымского полуострова. Расширяется отраслевая специализация его хозяйства. Создаются уникальные объекты инфраструктуры, что задаёт новый, весьма динамичный, темпоритм всем преобразованиям.

Вместе с тем, динамика протекания в Крыму социально-демографических процессов свидетельствует о том, что влияние фактора новой политической субъектности Крыма пока не изменило в регионе депопуляционный характер воспроизводственных процессов. Население Крыма, за исключением города федерального значения Севастополь, сокращалось в течение всех последних шести лет. И это сокращение не компенсировалось миграционным приростом населения полуострова. Только за один квартал 2019 года, по данным Крымстата, число умерших в Крыму на 1 000 человек (коэффициент смертности) составил 14,1. Средний коэффициент смертности в мире оценивается в 8,6 смертей на тысячу населения.

## **ВЫВОДЫ**

Социокультурные процессы составляют неотъемлемую часть региональных характеристик. Концепция геокультурного пространства, активно формирующаяся в современной общественной географии, предполагает выяснение частных методик его исследования. Такой частной методикой изучения геокультурного пространства следует считать выяснение факторов и механизмов его формирования.

Основным трендом современного развития Крыма стало движение к новой смысловой наполненности всех общественных процессов, которые формируются в регионе с изменившейся политико-административной субъектностью. После воссоединения с Россией у Крыма появились новые приоритеты и новые рубежи в геополитическом и социокультурном смысле. Они ещё до конца не освоены, а некоторые вызывают опасения своей непредсказуемостью, как это происходит с фактором санкционных ограничений. Крыму предстоит найти своё место в территориальном разделении труда Юга России, определиться с приоритетами внутрирегионального роста и переломить депопуляционную тенденцию в сфере демографических процессов.

*Исследование выполнено при поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-05-00725 А.*



Список литературы

1. Ахиезер А. С. Философские основы социокультурной теории и методологии. Т. 1 // Вопросы философии. 2000. №9. С. 29–45.
2. Ахиезер А. С. Россия: критика исторического опыта. Т. 1. Новосибирск: Сибирский хронограф. 1997. 807 с.
3. Степин В. С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 744 с.
4. Лапин Н. И. Социокультурная трансформация России: либерализация versus традиционализация // Журнал социологии и социальной антропологии. 2000. Т. III. № 3 С. 32–39.
5. Лапин Н. И. Социокультурный подход и социентально-функциональные структуры // Социс. 2000. № 7. С. 3–11.
6. Дергачёв В. А. Раскалённые рубежи. Одесса: Астропринт, 1998. 104 с.
7. Гумилев Л. Н. Ритмы Евразии: Эпохи и цивилизации. М.: АСТ МОСКВА, 2008. 608 с.
8. Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли / Л. Н. Гумилев. М.: Айрис-Пресс, 2006. 560 с.
9. Бродель Ф. Грамматика цивилизаций. Пер. с фр. М.: Изд-во «Весь Мир», 2008. 552 с.
10. Замятин Д. Н. Культура и пространство. Моделирование географических образов. М.: «Знак», 2006. 485 с.
11. Иванов К. П. Проблемы этнической географии. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 1998. 216 с.
12. Каганский В. Л. Культурный ландшафт и советское обитаемое пространство. М.: Новое литературное обозрение, 2001. 574 с.
13. Габриелян О. А. Проблемы и возможности современного проекта «освоения» Крыма // Матер. науч.-практ. конф. «Автономная Республика Крым в XXI веке: опыт, проблемы, развитие». Симферополь: АнтикВА, 2006. С. 60–65.
14. Григорьянц В. Е. О некоторых особенностях развития социокультурной ситуации в Крыму // Пилигримы Крыма / Сб. науч. статей и материалов. Вып. 2 (7). Новая и новейшая история Крыма. Симферополь: Крымский Архив. 2003. С. 28–35.
15. Никифоров А. Р. Этнические процессы в современном Крыму // Этнография Крыма XIX–XX вв. и современные этнокультурные процессы / Материалы исследований. Симферополь. 2002. С. 94–99.
16. Киселёва Н. В. Крымскотатарская тема и манипулирование общественным сознанием // Этнополитическая ситуация в России и сопредельных государствах в 2014 году. Ежегодный доклад Сети этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов. М.; Симферополь: ООО «АнтикВА»; ИЭА РАН, 2015. С. 140–146.
17. Этнополитические процессы в Крыму: исторический опыт, современные проблемы и перспективы их решения / Н. В. Киселёва, А. В. Мальгин, В. П. Петров, А. А. Форманчук. Симферополь: Салта, 2015. 352 с.
18. Баранов А. В. Крымская региональная идентичность как ресурс легитимации воссоединения с Россией // Научная жизнь Кавказа. Изд-во Северо-Кавказского научного центра Высшей школы ЮФУ: Ростов-на-Дону, 2014. № 4. С. 51.
19. Киселёв С. Н. Крымская русская идентичность как этнополитическая реальность // Ya.ru. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://clubs.ya.ru/polit/replies.xml?parent\\_id=136612&item\\_no=136534&with\\_par-ent=1](http://clubs.ya.ru/polit/replies.xml?parent_id=136612&item_no=136534&with_par-ent=1).
20. Киселёв С. Н. «Пять постулатов крымского регионализма»: двадцать лет спустя // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5 (15). Вып. 1. С. 34–38.
21. Швец А. Б., Яковлев А. Н. О новых трендах «нового Крыма» // Полимасштабные системы «центр-периферия» в контексте глобализации и регионализации: теория и практика общественно-географических исследований / под ред. И. Н. Воронина и А. Г. Дружинина. Материалы междунар. науч. конф. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. С. 520–525.
22. Швец А. Б. Полиэтничность Крыма как фактор выстраивания регионом баланса «внутристрановых» и трансграничных связей в системе «Большой Евразии» // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Том 5 (15). Вып. 4. С. 29–46.
23. Вольхин Д. А. Информационная проявленность миграционных процессов в приграничных регионах Юга России (географический аспект) // Миграционные процессы: проблемы адаптации и

- интеграции мигрантов: сб. материалов IV Международной научно-практической конференции. 2018. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет. С. 284–289.
24. Яковлев А. Н. Особенности и география социокультурных противоречий в современном Крыму // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Том 5 (15). Вып. 2. С. 58–66.
  25. Багров Н. В. Региональная геополитика устойчивого развития / Н. В. Багров. К.: Либідь, 2002. 256 с.
  26. Любичанковский А. В. Ментальные факторы культурного регионализма // Социально-экономическая география. Вестник ассоциации российских географов-обществоведов. Издательство: Северо-Кавказский научно-исследовательский институт экономических и социальных проблем Южного федерального университета (Ростов-на-Дону), 2018, №7, С. 161–172.
  27. Швец А. Б., Лукашевич Т. В. Географическое содержание социокультурных трансформаций на постсоветском пространстве // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского Серия: География. Том 22 (61). 2009. № 2. С. 280–287.
  28. Швец А. Б. Риск политизации этничности в Крыму // Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 3 (13). Вып. 3. 2017. С. 5–21.
  29. Швец А. Б., Яковлев А. Н., Вольхин Д. А. Социокультурные риски развития Крыма: пространственный анализ // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. Том 1 (67). №4. 2015. С. 27–36.
  30. Яковлев А. Н. Территориальные особенности социокультурных конфликтов в Российском Крыму (2014 г.) // Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия «География». Том 27 (66). №3. 2014. С. 52–60.

**FACTORS AND MECHANISMS OF TRANSFORMATION OF THE  
TERRITORIAL STRUCTURE AND NATURE OF THE SOCIO-CULTURAL  
PROCESSES IN THE REPUBLIC OF CRIMEA AND SEVASTOPOL**

*Voronin I. N.<sup>1</sup>, Ojegova L. A.<sup>2</sup>, Shvets A. B.<sup>3</sup>*

*Taurida academy V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation  
E-mail: <sup>1</sup>voronin.igor53@yandex.ru; <sup>2</sup>luda-ojegova@yandex.ru; <sup>3</sup>fusion10@mail.ru*

The study of sociocultural processes is part of the concept of geocultural space. This concept is actively developing in Russian social geography. The study of the factors and mechanisms of the development of socio-cultural processes within the studied region is the most common research method in social geography.

Socio-cultural processes are a dynamic state of society, which reflects on the value complex of its development. The value complex is most often found in geopolitical, ethnic, confessional, and partly economic processes.

Modern Crimea (by which we mean the Republic of Crimea and the federal city of Sevastopol) is unique in that all socio-cultural processes in it proceed under the influence of a powerful factor of the change in political and administrative subjectivity, which took place in March 2014. This time line became the starting point for new development trends for Crimea.

Having become a part of the Russian Federation, Crimea got the opportunity to combine national and regional interests in the field of economics, demography, culture, political expediency of actions in the field of ethnic and confessional relations, preservation of its natural resource potential. The key to such a pooling of interests was the preservation in Crimea of the political trend of domination of regional identity (“we are Crimeans”) over the narrowly nationalist interests of certain groups of its population.

Among the individual factors influencing the modern socio-cultural development of Crimea, we note, first of all, the factor of frontier. Crimea is characterized by natural borderline (the junction of land and sea, plains and mountains) and geopolitical borderline (borderline between Christian and Islamic civilizations). Crimea is a kind of geographic core of the Black Sea geopolitical region, on the territory of which the interests of both regional and global players, who often have fundamentally different socio-cultural characteristics, have repeatedly collided. The geopolitical borderline of Crimea in modern conditions is manifested in the difficulty of contacts of the peninsula with its Black Sea neighbors and other regions of the world due to the non-recognition of its Russian political subjectivity by the world political community. Crimea has turned into an experimental field for Russia, where banks, retail chains, mobile operators, Internet service providers and global brands are practicing methods of working under sanctions restrictions.

An important factor in the transformation of sociocultural processes for Crimea should be considered the incorporation of the peninsula's economy into the economic fabric of the South of Russia. The meaning and methods of this incorporation are reformatted. Crimea solves two problems in parallel: raising the level of economic development to the leading regions of the South of Russia, such as Krasnodar Territory and Rostov Region, as well as actively searching for its economic niche in the territorial division of labor.

Modern Crimea is a territory of extensive redrawing of the territorial structure of its economy. The priorities for the development of the Crimean peninsula are changing from north to east. The branch specialization of his economy is expanding. Unique infrastructure facilities are being created: the Crimean bridge, the Taurida highway, thermal power plants in Simferopol and Balaklava.

At the same time, the dynamics of socio-demographic processes in Crimea testifies to the fact that the influence of the factor of the new political subjectivity of Crimea has not yet changed the depopulation nature of reproduction processes in the region. The population of Crimea, with the exception of the federal city of Sevastopol, has been declining over the past six years. And this decline was not offset by the migration increase in the population of the peninsula.

The risk of politicizing ethnicity remains in Crimea. The factors that trigger this risk are currently in the external political field of Crimea, on the territory of Ukraine. They are connected, first of all, with the provocative support by the Ukrainian state of one of the main demands of the organization banned in Russia — the Mejlis of the Crimean Tatar people — on the creation of a national-territorial autonomy of the Crimean Tatars in Crimea.

#### References

1. Ahiezer A. S. *Filosofskie osnovy sociokul'turnoj teorii i metodologii* (Philosophical foundations of sociocultural theory and methodology). T.1. *Voprosy filosofii*. 2000. № 9. pp. 29–45. (in Russian).
2. Ahiezer A. S. *Rossiya: kritika istoricheskogo opyta* (Russia: a criticism of historical experience). T. 1. Novosibirsk: Sibirskij hronograf. 1997. 807 p. (in Russian)
3. Stepin V. S. *Teoreticheskoe znanie* (Theoretical knowledge). M.: Progress-Tradiciya, 2000. 744 p. (in Russian)
4. Lapin N. I. *Sociokul'turnaya transformaciya Rossii: liberalizaciya versus tradicionalizaciya* (Socio-cultural transformation of Russia: liberalization versus traditionalization) // *ZHurnal sociologii i*

- social'noj antropologii. 2000. T. III. №3. pp. 32-39. (in Russian).
5. Lapin N.I. Sociokul'turnyj podhod i societal'no-funkcional'nye struktury (Sociocultural approach and socio-functional structures). *Socis*. 2000. № 7. S. 3–11. (in Russian).
  6. Dergachyov V. A. Raskalyonnye rubezhi (Red-hot frontiers). Odessa: Astroprint, 1998. 104 p. (in Russian).
  7. Gumilev L. N. Ritmy Evrazii: Epohi i civilizacii (Rhythms of Eurasia: Eras and Civilizations). M.: AST MOSKVA, 2008. 608 p. (in Russian).
  8. Gumilev L. N. Etnogenez i bisfera Zemli (Ethnogenesis and the Biosphere of the Earth). M.: Ajrispress, 2006. 560 p. (in Russian).
  9. Brodel' F. Grammatika civilizacij (The grammar of civilizations). Per. s fr. M.: Izdatel'stvo «Ves' Mir», 2008. 552 p. (in Russian).
  10. Zamyatin D. N. Kul'tura i prostranstvo. Modelirovanie geograficheskikh obrazov (Culture and space. Modeling geographic images). M.: Znak, 2006. 485 s. (in Russian).
  11. Ivanov K. P. Problemy etnicheskoy geografii (Ethnic geography problems). SPb.: Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 1998. 216 p. (in Russian).
  12. Kaganskij V. L. Kul'turnyj landshaft i sovetskoe obitaemoe prostranstvo (Cultural landscape and Soviet habitable space). M.: Novoe literaturnoe obozrenie, 2001. 574 p. (in Russian).
  13. Gabrielyan O. A. Problemy i vozmozhnosti sovremennogo proekta «osvoeniya» Kryma (Problems and Opportunities of a Modern Project for the "Development" of Crimea) // Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii «Avtonomnaya Respublika Krym v HKHI veke: opyt, problemy, razvitie». Simferopol': AntikvA, 2006. pp. 60–65. (in Russian).
  14. Grigor'yanc V. E. O nekotoryh osobennostyah razvitiya sociokul'turnoj situacii v Krymu (About some features of the development of the social and cultural situation in Crimea) // Pilgrimy Kryma. / Sb. nauch. statej i materialov. Vyp. 2 (7). Novaya i novejschaya istoriya Kryma. Simferopol': Krymskij Arhiv. 2003. pp. 28–35. (in Russian).
  15. Nikiforov A. R. Etnicheskie processy v sovremennom Krymu (Ethnic processes in modern Crimea) // Etnografiya Kryma HIH-HKH vv. i sovremennye etnokul'turnye processy. / Materialy issledovanij. Simferopol'. 2002. pp. 94–99. (in Russian).
  16. Kiselyova N. V. Krymskotatarskaya tema i manipulirovanie obshchestvennym soznaniem (Crimean Tatar theme and manipulation of public consciousness) // Etnopoliticheskaya situaciya v Rossii i sopredel'nyh gosudarstvah v 2014 godu. Ezhegodnyj doklad Seti etnologicheskogo monitoringa i rannego preduprezhdeniya konfliktov. M.; Simferopol': OOO «Antikva»; IEA RAN, 2015. pp. 140–146. (in Russian).
  17. Etnopoliticheskie processy v Krymu: istoricheskij opyt, sovremennye problemy i perspektivy ih resheniya (Ethnopolitical processes in Crimea: historical experience, modern problems and prospects for their solution) / N. V. Kiselyova, A. V. Mal'gin, V. P. Petrov, A. A. Formanchuk. Simferopol': Salta, 2015. 352 p. (in Russian).
  18. Baranov A. V. Krymskaya regional'naya identichnost' kak resurs legitimacii vossoedineniya s Rossiej (Crimean regional identity as a resource for legitimizing reunification with Russia) // Nauchnaya zhizn' Kavkaza, izdatel'stvo Severo-Kavkazskogo nauchnogo centra Vyshej shkoly YUFU: Rostov-na-Donu, 2014. № 4. S. 51 (in Russian).
  19. Kiselyov S. N. Krymskaya russkaya identichnost' kak etnopoliticheskaya real'nost' (Crimean Russian identity as an ethnopolitical reality) // Ya.ru. [Elektronnyj resurs]. URL: [http://clubs.ya.ru/polit/replies.xml?parent\\_id=136612&item\\_no=136534&with\\_par-ent=1](http://clubs.ya.ru/polit/replies.xml?parent_id=136612&item_no=136534&with_par-ent=1) (in Russian).
  20. Kiselyov S. N. «Pyat' postulatov krymskogo regionalizma»: dvadcat' let spustya ("Five postulates of Crimean regionalism": twenty years later) // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2019. T.5 (15). Vyp. I. pp. 34–38. (in Russian).
  21. Shvec A. B., YAKovlev A. N. O novyh trendah «novogo Kryma» (About new trends of the "new Crimea") // Polimasshtabnye sistemy «centr-periferiya» v kontekste globalizacii i regionalizacii: teoriya i praktika obshchestvenno-geograficheskikh issledovanij / pod red. I. N. Voronina i A. G. Druzhinina. Materialy mezhdunar. nauch. konferencii Simferopol': IT «ARIAL», 2015. pp. 520–525. (in Russian).
  22. Shvec A. B. Polietnichnost' Kryma kak faktor vystraivaniya regionom balansa «vnutristranovyh» i transgranichnyh svyazej v sisteme «Bol'shoj Evrazii» (The polyethnicity of Crimea as a factor in building the region's balance of "domestic" and cross-border ties in the system of "Greater Eurasia") //

- Геополитика i ekogeodinamika regionov. 2019. Tom 5 (15). Vyp. 4. pp. 29–46. (in Russian).
23. Vol'hin D. A. Informacionnaya proyavlennost' migracionnyh processov v prigranichnyh regionah YUga Rossii (geograficheskij aspekt) (Information manifestation of migration processes in the border regions of the South of Russia (geographical aspect) // Migracionnyye processy: problemy adaptacii i integracii migrantov: sb. materialov IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2018. Stavropol': Severo-Kavkazskij federal'nyj universitet. pp. 284–289. (in Russian).
  24. Yakovlev A. N. Osobennosti i geografiya sociokul'turnyh protivorechij v sovremennom Krymu (Features and geography of socio-cultural contradictions in modern Crimea) // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2019. Tom 5 (15). Vyp. 2. pp. 58–66. (in Russian).
  25. Bagrov N. V. Regional'naya geopolitika ustojchivogo razvitiya (Regional geopolitics of sustainable development). K.: Libid', 2002. 256 p. (in Russian).
  26. Lyubichankovskij A. V. Mental'nye faktory kul'turnogo regionalizma (The mental factors of cultural regionalism) // Social'no-ekonomicheskaya geografiya. Vestnik associacii rossijskih geografov-obshchestvovedov. Izdatel'stvo: Severo-Kavkazskij nauchno-issledovatel'skij institut ekonomicheskikh i social'nyh problem YUzhnogo federal'nogo universiteta (Rostov-na-Donu), 2018. № 7, pp. 161–172. (in Russian).
  27. Shvec A. B., Lukashevich T. V. Geograficheskoe sodержanie sociokul'turnyh transformacij na postsovet'skom prostranstve (Geographical content of socio-cultural transformations in the post-Soviet space) // Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V. I. Vernad'skogo. Seriya: Geografiya. Tom 22 (61). 2009. № 2. pp. 280–287. (in Russian).
  28. Shvec A. B. Risk politizacii etnichnosti v Krymu (The risk of politicizing ethnicity in Crimea) // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. Tom 3 (13). Vyp. 3. 2017. pp. 5–21. (in Russian).
  29. Shvec A. B., Yakovlev A. N., Vol'hin D. A. Sociokul'turnye riski razvitiya Kryma: prostranstvennyj analiz (Social and Cultural Risks of Crimea Development: Spatial Analysis) // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernad'skogo. Geografiya. Geologiya. Tom 1 (67). № 4. 2015. pp. 27–36. (in Russian).
  30. Yakovlev A. N. Territorial'nye osobennosti sociokul'turnyh konfliktov v Rossijskom Krymu (2014 g.) (Territorial features of socio-cultural conflicts in the Russian Crimea (2014) // Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta imeni V. I. Vernad'skogo Seriya «Geografiya». Tom 27 (66), №3. 2014. pp. 52–60. (in Russian).

*Поступила в редакцию 02.10.2020 г.*

УДК 338.48

DOI 10.37279/2413-1717-2020-6-3-50-61

## СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТУПНОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

*Дуля К. В.*

*Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Российская Федерация  
E-mail: kseniya.dulya@mail.ru*

В статье представлен обзор возможностей территории для организации доступного туризма, на основании исследований, проведенных в Слюдянском районе Иркутской области. Собранные материалы отражают современную проблематику рекреационно-географических исследований. Полученные материалы позволят улучшить качества предоставляемых услуг для детей с инвалидностью.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Иркутской области в рамках научного проекта № 20-45-380012 р\_а.

**Ключевые слова:** рекреационная деятельность, инфраструктура, доступный туризм, ограниченные возможности здоровья (ОВЗ), доступная среда, адаптивный туризм, маломобильная группа.

### ВВЕДЕНИЕ

Сегодня одним из важных направлений во многих странах является создание хороших условий для социального развития и адаптации детей, молодежи, а также и взрослого населения, независимо от уровня психологического и физического развития. Поэтому, социально-культурная деятельность с детьми-инвалидами — это большой вклад в становлении личности ребенка и формирования адекватного представления об окружающем мире.

Интеграция детей с нарушениями в здоровья в социокультурную среду сверстников возможна при проведении массовых мероприятий, например, творческие работы, конкурсы и культурно-познавательные экскурсии. Широкие возможности раскрываются в сфере туризма. Например, экскурсия помогает ребенку понять картину мира, традиции, которые присущи стране и народу. Однако, чтобы проводить экскурсии для детей с ограниченными возможностями здоровья, необходимо изучить их специфику и требования.

Для исследования была выбрана территория Иркутской области: Ангарского городского округа и Слюдянского муниципального района. Ангарский городской округ площадью 1 150 км<sup>2</sup> включает в себя 13 населенных пунктов и расположен в юго-западной части области. На территории Слюдянского района образованы 8 муниципальных образований и межселенная территория оз. Байкал в соответствии с законом Иркутской области от 2 декабря 2004 г. № 72-ОЗ «О статусе и границах муниципальных образований Слюдянского района Иркутской области». В состав района входят два города районного подчинения — город Слюдянка (районный центр) и город Байкальск. Две выбранные территории привлекают туристов и имеют объекты показа доступные для людей с инвалидностью.

**Цель исследования** — дать обзор возможностей Ангарского городского округа и Слюдянского муниципального района для организации нового направления в

## СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТУПНОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

---

туризме.

Согласно цели, были определены следующие задачи:

— познакомиться со спецификой и требованиями проведения отдыха для детей с ОВЗ;

— на основе анализа мероприятий дать оценку развития;

— дать общую характеристику потенциала развития направления в регионе;

— провести анализ и выявить проблемы, лежащие в сфере географических знаний.

**Методологические подходы исследования.** Исследование проведено с использованием сравнительно-географического, исторического, статистического, фотографического, а также других традиционных географических методов и подходов.

На основе специально подготовленной анкеты проведен пробный анкетный опрос на горнолыжном курорте «Гора Соболиная» — опрошено 60 человек. В анкете был блок вопросов посвященных доступной среде, все респонденты подчеркивают, что курорт не готов принимать людей с ограниченными возможностями здоровья и мало мобильного контингента туристов. При этом представления самих респондентов о названных группах потребителей в основном сводится лишь к колясочникам, а прочие, такие как инвалиды по зрению или слуху — во внимание не принимаются.

**Исходные материалы.** Анализ исследуемой проблемы был выполнен на основе открытых данных Федеральной службы государственной статистики России, материалы полевых исследований, социологическое обследование туристов и отдыхающих на горнолыжном курорте «Гора Соболиная».

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

В современных научных трудах много работ, связанных с рассмотрением доступности услуги и в том числе туристских услуг, лицам, имеющим ограничения в здоровье. Данные вопросы рассматриваются в публикациях таких исследователей как А. Д. Бавельский [3], М. В. Ефремова [4], Н. А. Зайцева [5], Ю. А. Киреева [6] Н. В. Маньшина [7], Е. Г. Радыгина [9], и другие.

Безусловно, разнообразные взгляды специалистов-исследователей в проблеме и их разработки и наработки, позволят повысить и усовершенствовать уровень доступности туристских услуг лицам с ограниченными физическими возможностями здоровья и создать условия для модернизации практики туризма для людей с ограниченными возможностями в России и в регионах.

Что же касается нашего региона, то сложно сказать, что мы отстаем или лидируем, можно утверждать, что мы только начинаем активно приспособлять государственную программу «Доступная среда» по всем направлениям, с учетом возрастного разделения.

Доступная среда для маломобильных граждан (ММГ) — это сочетание требований и условий к городской архитектуре и инфраструктуре, которые позволяют людям с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) свободно передвигаться в пространстве и получать необходимую информацию для

осуществления полноценной жизнедеятельности.

Тенденция старения населения в мире ведет к стабильному увеличению показателей числа инвалидов. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) сейчас насчитывается более миллиарда людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) (рис 1.)<sup>1</sup>.



Рис. 1. Доля людей с нарушением здоровья в мире.

Если познакомиться с официальной статистикой России, то можно не так много людей с ограниченными возможностями (рис. 2)<sup>2</sup>.

Что же касается Сибирско федерального округа, куда входит Иркутский регион, то доля округа в процентном отношении детей с заболеваниями составляет 12,2%. Доля региона в округе составляет 12,3%, в основном это заболевания, связанные с психическими расстройствами и поведением, врожденные аномалии, болезни нервной системы, а также заболевания с опорно-двигательным аппаратом.

Можно сделать вывод, что, основываясь на разных заболеваниях необходимо формирование условий для обеспечения доступности туристских услуг всем категориям потребителей, что безусловно является сложной задачей и именно поэтому проблемы доступного туризма все активнее рассматриваются исследователями.

<sup>1</sup> Всемирный доклад об инвалидности. Всемирная Организация Здравоохранения: Женева: 2019. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2019/summary\\_ru.pdf?ua=1](http://www.who.int/disabilities/world_report/2019/summary_ru.pdf?ua=1) — (дата обращения 18.02.2020)

<sup>2</sup> Федеральная служба государственной статистики. 2019



## СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТУПНОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

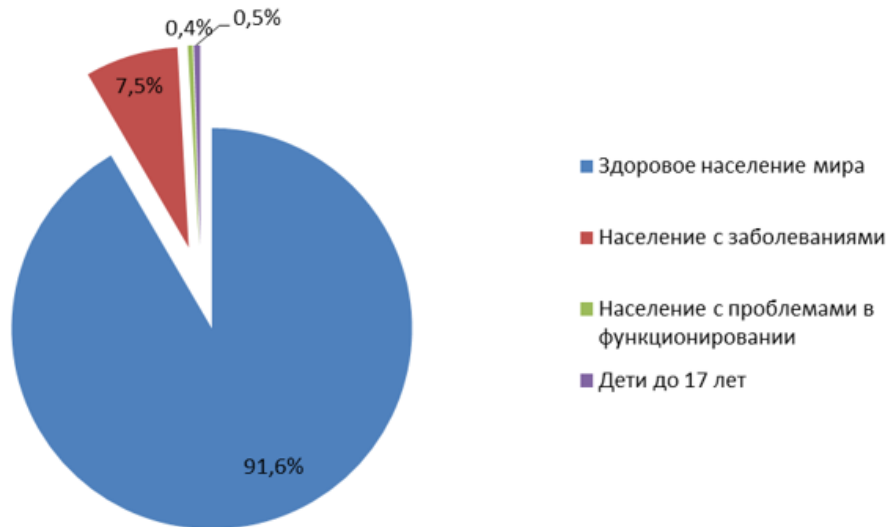


Рис. 2. Люди с нарушением здоровья в России.

На сегодняшний день в международной практике различают пять категорий лиц с ограниченными возможностями:

1. «invalid», нуждающиеся в помощи извне;
2. «handicap», пользующиеся креслами-колясками;
3. «disease» с отклонениями в состоянии здоровья;
4. «disable» со сравнительно небольшими повреждениями, сопровождающимися умеренным уровнем снижения жизненных возможностей (например, лица со снижением слуха, отсутствием части конечности);
5. «elderly» люди пожилого и старческого возраста.

Данные категории распространяются всецело на любую возрастную категорию. В России выделяются две категории лиц с ограниченными возможностями: инвалиды и пожилые люди [2]. Предложенной категорией сложно сделать грамотное разделение, а вот определить социальный статус путешественников, вполне возможно. В соответствии с данной классификацией и на основе работ Андреевой И.В. [1] были выделены категории отдыхающих и виды паратуризма или доступного туризма по способу передвижения [8], которые в нашей работе представлены в виде авторской блок-схемы (рис. 3).

На основании приведенной рисунка, можно сделать вывод, что молодое поколение может принимать участие абсолютно в любом виде туризма, с учетом своих личных показаний к путешествию. Что же касается детей, то есть определенные сложности, ведь данная категория путешественников более уязвима и требует большей проработки маршрута, т.к. данную категорию сопровождают родители или близкие родственники. Подобное путешествие должно носить позитивный, образовательный и познавательный характер не только у детей, но и у сопровождающих, о чем очень часто забывают.

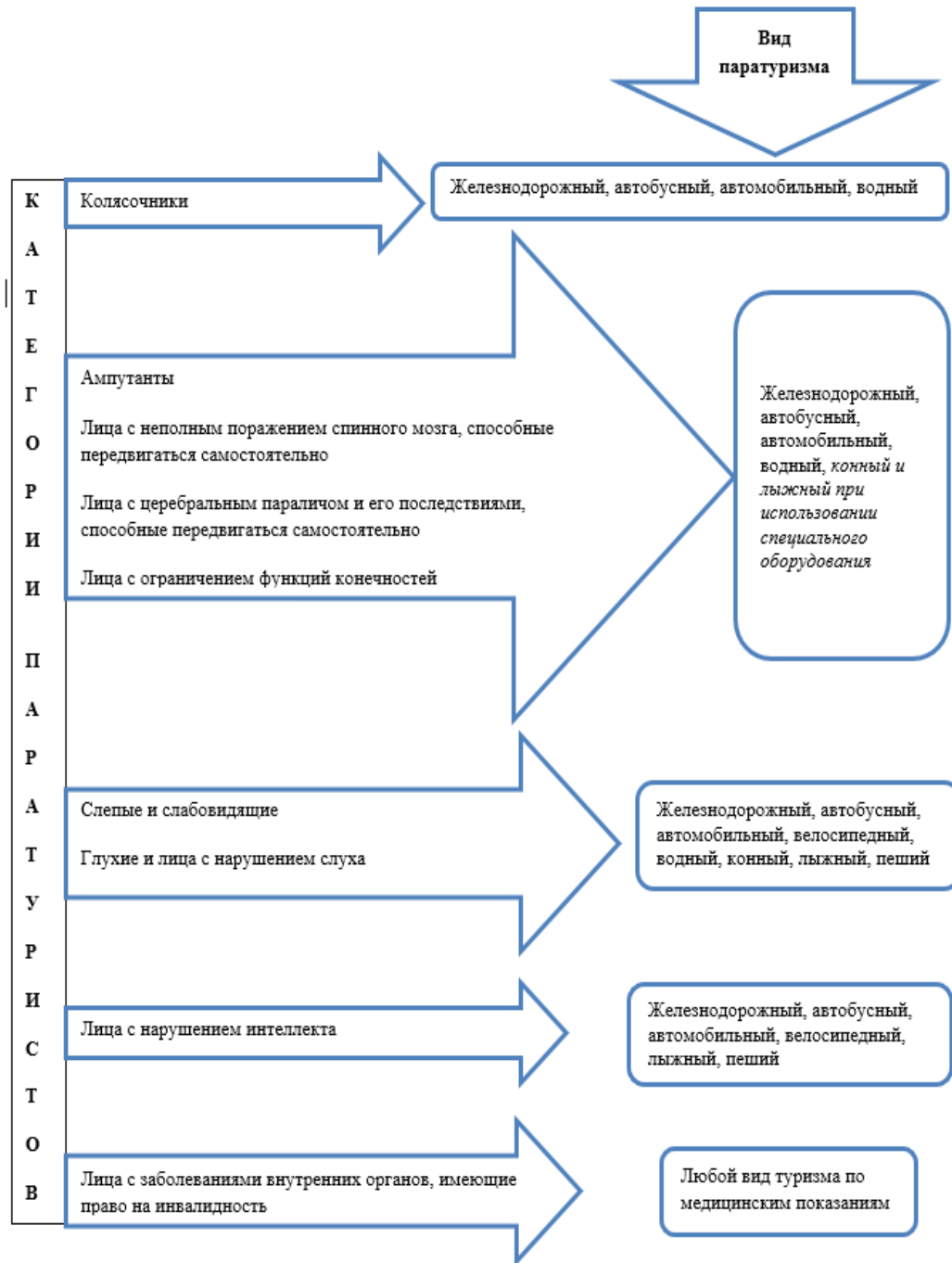


Рис. 3. Категории паратуристов и виды паратуризма. Составлено автором.

## СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТУПНОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

---

Молодое поколение с отклонениями оказываются, лишены доступных их сверстникам путей получения информации: недостаточность в передвижении и использовании каналов восприятия, доступных обычным людям, они не могут овладеть всем многообразием и остаются вне сферы досягаемости. Они также ограничены в игровой деятельности, что негативно сказывается на формировании личностных функций, особенно у детей.

Нарушение развития может возникнуть внезапно по многим причинам и развиваться на протяжении длительного времени, под влиянием многих факторов. Однако, некоторые факторы можно устранять пусть не полностью, но уменьшать в своем проявлении. Такими средствами могут выступать правильный уход, построение необходимой системы питания, грамотное предоставление медицинской помощи, организации досуга и т. п.

Самый лучший способ адаптации молодого поколения, где не будет отражаться неспособность туристов, а наоборот отражаться познавательная деятельность — это экскурсия. Экскурсия помогает познакомиться с разными обычаями, позволяет понять картину мира. Прежде, чем проводить экскурсии для людей данной категории с ограниченными возможностями, необходимо изучить их специфику и требования. Все это способствует адаптации детей с ограниченными возможностями. Особенности проведения туристических маршрутов определены в государственном стандарте ГОСТ Р 53998 от 2010 года «Туристские услуги. Услуги туризма для людей с ограниченными физическими возможностями. Общие требования»<sup>3</sup>:

— предусматривать для туристов с ограниченными физическими возможностями условия для преодоления, замещения (компенсации) ограничений жизнедеятельности при совершении путешествий;

— учитывать особенности физического и психологического состояний туристов с ограниченными физическими возможностями;

— при планировании туристских маршрутов отдавать предпочтения районам с благоприятными климатическими и природными условиями (избегать горные районы, районы Севера и т.п.);

— создавать удобства для ориентирования во время туристских путешествий и на экскурсионных маршрутах;

— в обязательном порядке обеспечивать транспортную доступность объектов туристской индустрии для людей с ограниченными физическими возможностями;

— обеспечить комфортность предоставления туристских услуг для маломобильных групп населения.

Экскурсионные программы для людей с ОВЗ можно увидеть в городе Ангарске, в музее часов. В рамках всероссийской программы «Доступная среда для инвалидов и других маломобильных групп населения на территории города Ангарска» в Музее часов появился передвижной гусеничный подъемник для инвалидов-колясочников, что добавило преимущество музею при приеме особенных посетителей. Также в

---

<sup>3</sup> ГОСТ Р 53998 — 2010 года «Туристские услуги. Услуги туризма для людей с ограниченными физическими возможностями. Общие требования»

музее используется тактильная технология, что позволяет людям с нарушением зрения воспринимать материал.



Рис. 4. Тактильный экспонат музея часов (автор Евстропьева О.В.).

Музей проводит экскурсии для лиц с ОВЗ, каждая экскурсия проработана психологом, для того чтобы специалисты с учетом особенностей детей могли преподнести доступно информацию. Музей проводит круглые столы по направлению «Доступная среда», где участники могут поделиться своими разработками и перенять опыт коллег.

При анализе территории, входе полевых исследований, было выявлено, что Байкальск и Слюдянка, находятся на разных уровнях реализации программы «Доступная среда»<sup>4</sup> (табл. 2) и в соотношении с требованием ГОСТ Р 53998 от 2010 года «Туристские услуги. Услуги туризма для людей с ограниченными физическими возможностями. Общие требования». Результаты анализа представлены в таблице 2, где мы наблюдаем, что не все объекты способны работать с предложенной категорией людей.

Состояние статистической базы данных представляет возможность провести сравнения и оценку по следующим показателям: обеспеченность и количество объектов.

<sup>4</sup> Министерство-Деятельность-Государственные программы-Государственная программа Российской Федерации «Доступная среда». [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://rosmintrud.ru/ministry/programms/3/0> (дата обращения: 17.03.2020).

**СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТУПНОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ДЕТЕЙ С  
ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Таблица 2.

Показатели реализации программы «Доступная среда»

Объект	Слюдянка*		Байкальск*		Култук**		п. Сухой Ручей**	
	обеспеченность	количество	обеспеченность	количество	обеспеченность	количество	обеспеченность	количество
Исторические и культурные достопримечательности	нет	-	да	3	нет	-	нет	-
Музеи	нет	-	в зависимости от группы инвалидности	1	нет	-	нет	-
Объекты показа Контактный зоопарк	нет	-	Да	1	нет	-	нет	-
Объекты размещения	да	1	в зависимости от группы инвалидности		нет	-	нет	-
Предприятия питания	-	-	все предприятия расположенные рядом с объектами показа		да	1	да	1
Транспорт	нет	-	нет		нет	-	нет	-
Экскурсоводы	в зависимости от группы инвалидности и возраста граждан	-	в зависимости от группы инвалидности и возраста граждан	5	нет	-	нет	-
Библиотека	проводятся занятия для детей с ОВЗ, здание арендуется для клуба по интересам людей с ОВЗ	1	полностью оборудована для людей с ОВЗ	1	нет	-	нет	-

Полевые наблюдения показали, что город Байкальск является лидером в организации доступного пространства для людей с ОВЗ, это мы видим в таблице 2. В городе Слюдянке имеется один объект размещения, способный принять людей с ОВЗ и библиотека, где проводятся различные мероприятия для детей с ОВЗ. Можно сказать, что данные города соответствуют требованиям доступности объектов. Что же касается п. Сухой Ручей и п. Култук, то входе наблюдения были выявлены только объекты общественного питания, все остальные объекты не способны принимать людей с инвалидностью.

Помимо недостатка инфраструктурной составляющей имеются и внутренние проблемы персонала, к примеру, неспособность самого персонала работать с рассматриваемой категорией людей. Самая распространенная работа с людьми с ОВЗ наблюдается в школе — это школьники, которые познают мир согласно педагогическим методикам применяющими педагогами. Для того, чтобы создать интерес детей к изучаемым дисциплина, на базе Слюдянской библиотеке проводятся экскурсионные кружки для маленьких познавателей мира. Кружки носят тематический характер, но есть проблема в том, что библиотека имеет хорошие идеи в данном направлении, однако адаптировать полностью всю инфраструктуру по требованиям, достаточно сложная задача. Также библиотека с группой людей, которые активно помогают прорабатывать маршруты и занимательный отдых для детей, молодежи и более старшего активного поколения, несмотря на свои особенности, организуют в феврале небольшие прогулки по льду Байкала. Такое мероприятие приносит огромное количество положительных эмоций каждому, кто посещает подобное мероприятие. В г. Байкальске имеется уникальное здание, построенное по всем современным требованиям — это библиотека (рис.3).



Рис. 4. Библиотека и ТИЦ в г. Байкальск.

## СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТУПНОГО ТУРИЗМА ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

---

Наблюдения показали, что обеспечение компонентами доступной среды зачастую рассматривается узко с ориентацией на колясочников, без учета категорию людей с полной или частичной потерей зрения, слуха и речи, а также не берут в учет сопровождающих данных туристов. В России не так много объектов, где используются системы Брайля, макетная технология, аудиогиды, кохлеарные аппараты, сурдопереводчики, титры. Их необходимо рекомендовать для включения в программу «Доступная среда» в Слюдянском районе.

Человек с ОВЗ представляет собой особую категорию потребителя туристских услуг, при предоставлении туристических услуг которому необходимо учитывать ряд особых требований к продукту по физическим, социальным, психологическим и медицинским показателям, помимо удовлетворения потребности туриста относительно туристского продукта.

### **ВЫВОДЫ**

Результатом целенаправленной работы по выявлению лучших практик по развитию доступного туризма в нашем регионе можно отметить: качественные изменения в структуре комплекса коллективных средств размещения (Несмотря на то, что многие объекты созданы в доперестроечный период).

В ходе работы были выявлены требования для организации данного вида отдыха, основанного на ГОСТе Р 53998 от 2010 года «Туристские услуги. Услуги туризма для людей с ограниченными физическими возможностями. Общие требования».

Были выделены мероприятия и организации, занимающиеся развитием нового направления:

— ОГБУСО «Реабилитационный центр для детей и подростков с ограниченными возможностями», создан распоряжением Губернатора Иркутской области в 1999 году с целью организации социальной адаптации и реабилитации детей и подростков с ограниченными возможностями в возрасте от 1 года до 18 лет из территорий Иркутской области;

— Региональный проект «Помощь детям, нуждающимся в особой поддержке», данный проект дает возможность малообеспеченным семьям и семьям, воспитывающим детей-инвалидов получать дополнительные меры социальной поддержки в рамках проекта Иркутской области;

— Лагерь для детей с ограниченными возможностями на Байкале. Это первый лагерь отдыха для детей с ограниченными возможностями на Байкале, территория адаптирована для особых посетителей.

— Музей часов, который способен проводить экскурсии для людей с ОВЗ.

— Базы библиотек Байкальска и Слюдянки, где организуются различные мероприятия для людей с ОВЗ различных возрастных категорий.

Также выделены проблемы:

— недостаток оснащённости инфраструктуры и кадров, которые способны работать с обозначенной аудиторией;

— недостаточная осведомленность граждан, в том числе и местных жителей о имеющихся объектах. Такие данные были получены при помощи опроса местных

жителей и гостей. В основном информацией владеют только сотрудники, которые занимаются проблемой.

Из изложенного материала, можно сделать вывод, что региону требуются действия по развитию доступной среды туризма, что послужит привлечению дополнительного контингента туристов, дополнит позитивный туристский имидж, а также позволит родителям и организациям у которых есть особенные люди, организовать отдых достойно и интересно.

### Список литературы

1. Андреева И. В. Природный паратуризм и его виды. [Электронный ресурс] // Сборник статей: сайт. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/disser/conferenc/2013/04/30-05.pdf> (дата обращения 20.03.2017)
2. Ахметшин А. М. Туризм для лиц с ограниченными жизненными возможностями: социологический аспект: автореф. дис. ... канд. социол. наук. Москва, 2004. С. 26.
3. Бавельский А. Д., Зорина Г. И., Ручин А. А. Безбарьерный туризм в Москве: учебно-методическое пособие; под науч.ред. И. В. Зорина; Комитет по туризму и гостиничному хозяйству города Москвы. М.: Логос, 2011. 168 с.
4. Ефремова М. В. Нормативный аспект формирования доступной среды для лиц с ограниченными возможностями // Уникальные исследования XXI века. 2015 № 6 (6). С. 28–33
5. Зайцева Н. А., Шуравина. Д. Б. Безбарьерный туризм: учебное пособие М.: КНОРУС, 2016. С. 176.
6. Киреева Ю. А. Проблемы развития безбарьерного туризма в России // Вестник РМАТ. Туристика. 2014 № 2. С. 41–45.
7. Маньшина Н. В. Россия без барьеров, или Перспективы развития туризма для инвалидов. Сайт туристической компании «Санкуртур». 2010. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sankurtur.ru/press/item/3000/> (дата обращения 18.02.20)
8. Слепнёва Е. В., Дуля К. В. Перспективы создания туристско-рекреационного кластера «Туризм без границ» в Прибайкальском национальном парке // Известия Иркутского государственного университета серия «науки о земле». 2019. Том 28 № (33). С. 89–108.
9. Радыгина Е. Г. Создание безбарьерной среды в средствах размещения для гостей с ограниченными возможностями // Концепт 2014 № 5. С. 1–7.
10. Vuhalis D., Eichhorn V., Michopoulou E., Miller G. Accessibility Market and Stakeholder Analysis. OSSATE. University of Surrey, 2006.

## THE SPECIFICS OF THE ORGANIZATION OF EDUCATIONAL TOURISM FOR CHILDREN WITH DISABILITIES

*Dulya K. V.*

*Postgraduate Student V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk  
E-mail: kseniya.dulya@mail.ru*

The article presents an overview of the region's opportunities for organizing affordable tourism, based on research conducted in the region. The collected materials reflect the difficulties in the studied direction of tourism and emphasize what needs to be paid attention to, show the interest of consumers. The materials received will improve the quality of services provided for children with disabilities.

**Keywords:** recreational activities, infrastructure, accessible tourism, limited health opportunities (HIA), accessible environment, adaptive tourism, low-mobility group.



**References**

1. Andreyeva I. V. Prirodnyy paraturizm i ego vidy. [Elektronnyy resurs] // Sbornik statey: sayt. URL: <http://new.elib.altstu.ru/disser/conferenc/2013/04/30-05.pdf> (data obrashcheniya 20.03.2017) (in Russian)
2. Akhmetshin A. M. Turizm dlya lits s ogranichennymi zhiznennymi vozmozhnostyami: sotsiologicheskii aspekt: avtoref. dis. ... kand. sotsiol. nauk. Moskva. 2004. pp. 26. (in Russian)
3. Bavelskii A.D., Zorina G. I., Ruchin A.A. Bezbarernii turizm v Moskve: yчебno-metodicheskoe posobie; pod naych.red. I.V. Zorina; Komitet po tyrizmy i gostinichnomy hozyystvy goroda Moskva. M. Logos, 2011. pp. 168. (in Russian)
4. Efremova M. V. Normativnii aspekt formirovaniy dostypnoi sredi dly lic s ogranichennymi vozmozhnostyami // Ynikalnie issledovaniy XXI veka. 2015 № 6 (6). S. 28–33 (in Russian)
5. Zaiceva N. A., Shuravina D. B. Bezbarernii turizm: yчебnoe posobie M.: KNORUS, 2016. pp. 176. (in Russian)
6. Kireeva Y.A. Problemy razvitiy bezbariernogo tyrizma v Rossii // Vestnik RMAT. Turistika. 2014 № 2. pp. 41-45. (in Russian)
7. Manshina N. V. Rossia bez barierov, ili Perspektivy razvitiya tyrizma dly invalidov. Sait tyristicheskoi kompanii “Sankyrtyr”. 2010 [Elektronnyi resurs] URL: <http://sankurtur.ru/press/item/3000/> (data obraheniy 18.02.20) (in Russian)
8. Slepneva E. V., Dulya K. V. Perspektiva sozdaniya turistsko-rekreacionnogo klastera “Turizm bez granic” v Pribaykalskom nacionalnom parke (PNP) // Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta seria “nayki o zemle”. 2019. Tom 28 № (33). pp. 89–108. (in Russian)
9. Radigina E. G. Sozdanie bezbarerno sredi v sredstvax razmeheniy dly gostei s ogranichennymi vozmognostyami // Koncept 2014 № 5. pp. 1–7. (in Russian)
10. Buhalis D., Eichhorn V., Michopoulou E., Miller G. Accessibility Market and Stakeholder Analysis. OSSATE. University of Surrey, 2006.

*Поступила в редакцию 25.09.2020 г.*

**УДК 379.851**

## **РОЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ В РАЗВИТИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА**

*Зайцева А. И.*

*ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Российская Федерация  
E-mail: lit-ani@mail.ru*

Появление и дальнейшее развитие геотуризма в зарубежных странах, а затем и в России обусловлено необходимостью интеграции индустрии туризма и деятельности по сохранению окружающей среды и природного наследия, в том числе геологического.

В данной статье рассмотрена сущность понятия «геопарк» как территории, наиболее благоприятной для осуществления геотуризма, определены критерии отнесения природных территорий к геологическим паркам, территориальное размещение геопарков по странам мира и их роль в развитии туризма. Выявлены факторы, препятствующие развитию сети геопарков в России,

**Ключевые слова:** геотуризм, геопарк, территория, естественная среда, ландшафт.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В последнее время в России всё чаще можно услышать о необходимости коренного изменения ситуации в сфере туризма. В условиях нестабильной политической и эпидемиологической обстановки фокус туристской индустрии смещается на внутренний туризм. Из мирового опыта известно, что именно путешествия и отдых в пределах своей страны способствуют её полноценному развитию. Это тем более справедливо для России, которая обладает богатейшими природными и историко-культурными ресурсами. Их многогранность способна удовлетворить потребности различных категорий туристов. В настоящее время задача по всестороннему развитию внутреннего туризма поставлена на государственном уровне. Все понимают, что Россия должна стать привлекательной для путешествий и отдыха, в первую очередь, собственных граждан, а также быть интересной для иностранцев. Однако осознания богатств России недостаточно. Нужны надёжная правовая и финансовая поддержка отрасли, развитие инфраструктуры, привлечение лучшего мирового опыта, учёт пожеланий самих туристов, развитие инновационных видов туризма. Одним из таких видов можно считать геологический туризм.

### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

Первые определения геотуризма появились в 1990-е годы в работах зарубежных авторов. Так, согласно Т. Нозе (1995), геотуризм — это туризм, основанный на знаниях; междисциплинарная интеграция индустрии туризма с сохранением и интерпретацией абиотических атрибутов природы, в рамках рассмотрения связанных с этим культурных вопросов, в рамках гезитов, т.е. мест, имеющих особое геологическое или геоморфологическое значение [1].

Позднее определения были дополнены. D. Newsome и R. Dowling (2006) под геотуризмом понимали форму природного туризма в области геологии и ландшафта

[2]. Naidi Megerle (2008) рассматривал геотуризм как отрасль тематического туризма, основанную на сборе, обработке, валоризации и маркетинге широкого спектра тем в истории Земли и ландшафта, в том числе их взаимодействия с растительностью, фауной, историей, культурным ландшафтом и его использованием людьми [3].

Часто в источниках можно встретить определение, где под геологическим туризмом понимают разновидность познавательного туризма, который базируется на изучении геологических материальных объектов и процессов и при этом приносит эстетическое удовольствие.

В отечественной и зарубежной литературе встречаются и другие названия или разновидности геологического туризма, в том числе: минералогический, геолого-минералогический, горно-геологический, геолого-исторический. В перечень туристических объектов, наряду с геологическими и минералогическими объектами, могут входить геоморфологические, палеонтологические, стратиграфические, спелеологические, гидрологические, исторические, культурные и другие объекты. Геолого-минералогический туризм во всем мире пользуется большой популярностью. Территориями, создающими условия и имеющими возможности для развития геологического туризма, являются геологические парки (геопарки) [4].

В мировой практике под термином «геопарк» понимается территория с геологическим наследием международного или регионального значения, на которой реализуется стратегии комплексного управления геологическим и культурным наследием для инновационного, комплексного и устойчивого развития территории, с уважением местных традиций

Геопарк — территория, имеющая особый охраняемый статус, которая наглядно раскрывает геологическую историю Земли, формирования местных ландшафтов, образования пород и месторождений полезных ископаемых, сохранившихся в массовом порядке ископаемых останков доисторических животных [5].

Движение по созданию геопарков зародилось в 1990-е годы в Европе и постепенно охватило всю планету. В 2000 году была создана Европейская сеть геопарков, занимающаяся продвижением и сохранением геологического наследия планеты и поощрением устойчивых исследований и разработок заинтересованными сообществами [5]. В 2002 году принята специальная программа ЮНЕСКО, оказывающая поддержку в создании всемирной сети национальных геопарков (Global Network of National Geoparks) и развитию геотуризма. В рамках данной программы были разработаны критерии отнесения природных территорий к геологическим паркам.

Геологические парки должны:

— представлять шедевры человеческой созидательной деятельности (уникальные отработанные месторождения, древние горные выработки), строительную, архитектурную, технологическую или ландшафтную целостность, величайший природный геологический феномен (геологический памятник);

— обеспечивать обмен человеческими ценностями, сохранность культурных традиций различных эпох цивилизации;

— отражать естественное, традиционное для той или иной эпохи человеческое поселение или результаты недропользования, геологические эпохи в развитии Земли, развитие форм рельефа или природных геологических процессов;

— характеризовать важнейшие современные эколого-биологические процессы, происходящие на земле, и естественные среды обитания.

Основная цель деятельности геопарков состоит в повышении информированности широкой общественности о географическом разнообразии и распространении передового опыта в сферах образования и туризма.

В 2004 г. в Пекине состоялась первая конференция, по результатам которой при поддержке ЮНЕСКО была создана Глобальная сеть национальных геопарков.

Основой любого геопарка являются геологические памятники разной природы и типа (геологические, ботанические, зоологические, археологические, гидрологические, культурные и др.). Изначально предпринимались попытки превратить такие памятники в заповедники или особо охраняемые территории, но они не имели успеха, как по финансовым соображениям, так и по профессиональным. Возникшая идея создания геопарков позволила решить обе проблемы. Геопарки стали доступны для большого количества профессионалов. Их обустройством занимались либо добровольцы-волонтеры, либо студенты университетов геологических специальностей. При геопарках стали создаваться геологические музеи, которые кроме популяризации геологических знаний и сохранения каменных коллекций, стали издавать подробные путеводители по геологическим памятникам геопарков, учебные коллекции каменного материала, научно-публицистические материалы.

Современный геологический парк — это живописная, хорошо обустроенная, природная территория площадью от десятков до сотен квадратных километров, в пределах которой находятся геологические и иные объекты, имеющие общенациональное или общемировое значение; информационно раскрытая в средах массовой информации, включая Интернет, и служащая местом паломничества, научных исследований, туризма и отдыха.

На настоящем этапе роль геологических парков как объектов культурного и геолого-исторического наследия человечества неуклонно растет. Вместе с пониманием правительств стран мира и бизнес-сообществ того, что такие парки становятся не только визитными карточками страны и культовыми местами для посещений, но и успешными бизнес-проектами, неуклонно растет их число и география размещения. В 2020 году 15 новых геопарков официально стали частью семьи GGN. На сегодняшний день в мире насчитывается 161 геопарк в 45 странах. Наибольшее количество геопарков (41) находится в Китае (рис. 1).

Еще в 24 странах имеется по одному геопарку, в том числе в России. Примечательно, что на территории США нет ни одного геопарка.

В Европе геопарки стали успешными бизнес-проектами. Они не рассматриваются как территории, предназначенные только для геологов. В свое время эта идея не получила своего развития и оказалась финансово не перспективной.

## РОЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ В РАЗВИТИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

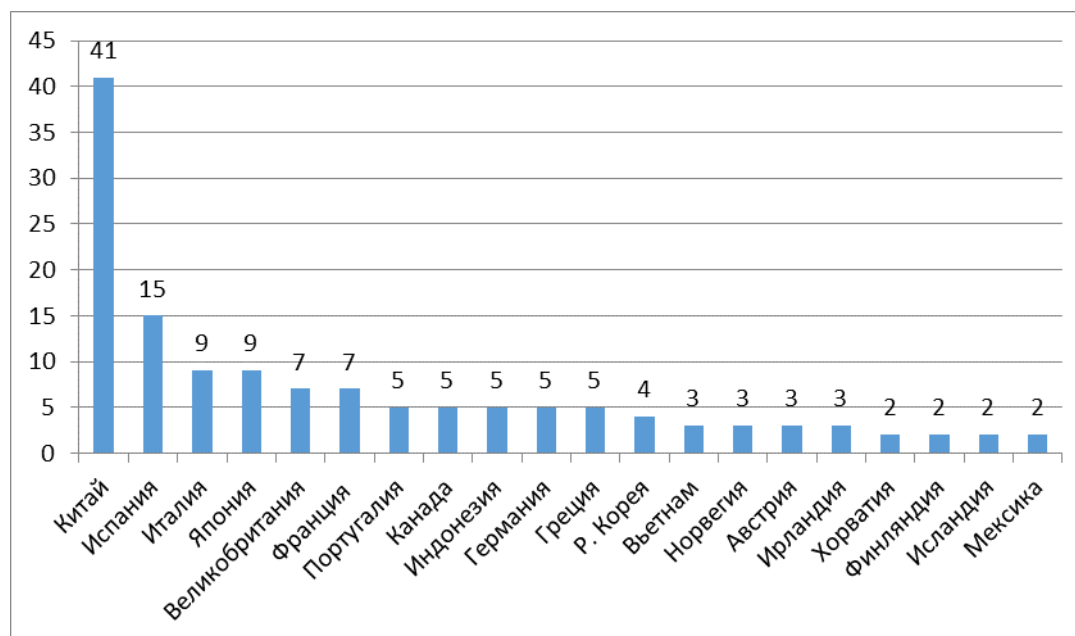


Рис. 1. Количество геопарков в странах мира. Источник: [6].

Более эффективной маркетинговой формой стал вариант, когда геопарки стали рассматривать как «составную часть национального, культурного и исторического достояния», которая способствовала росту туристического потока в страны Европы.

Первым российским геопарком, включенным в Глобальный список ЮНЕСКО в 2020 г., стал геопарк «Янган-Тау», расположенный в Салаватском районе республики Башкортостан. Еще два геопарка — на Алтае и Ульяновской области — имеют статус региональных. Ведется активная работа по включению их в глобальную сеть. В стадии создания и проектирования находятся региональные геопарки «Байкал» и «Сарыкумский» [7]. Такое число геопарков в России можно считать довольно скромными, учитывая размеры страны и наличие более 2000 геологических памятников, в том числе уникальных, на ее территории. В то же время необходимо отметить наличие значительного потенциала увеличения числа региональных геопарков и дальнейшего их включения в глобальную сеть.

Во многих странах геопарки входят в состав ООПТ и являются их структурными единицами. Российским законом об ООПТ не предусмотрена такая категория охраняемой территории, как геопарк. Однако Закон допускает организацию «других» природоохранных категорий.

В таблице представлена сравнительная характеристика двух категорий ООПТ и геопарка, которая показывает наличие общих или схожих пунктов (таблица 1).

## Сравнительная характеристика ООПТ и геопарка

Характеристики	Геопарк	Категория особо охраняемой природной территории	
		Национальный парк	Заповедник
Правовая форма	Добровольное объединение (правовая форма отсутствует)	Юридическое лицо	Юридическое лицо
Форма собственности	Частная и федеральная собственность	Федеральная собственность	Федеральная собственность
Порядок образования	Добровольное объединение (волонтерское движение)	Решение Правительства РФ	Решение Правительства РФ
Ведение хозяйственной деятельности	Осуществляется	Осуществляется частично	Не осуществляется
Ведение рекреационной деятельности	Осуществляется	Осуществляется частично	Не осуществляется
Объекты охраны	Геологические памятники природы и объекты геологического наследия различных типов	Различные объекты, в т.ч. геологические памятники природы и объекты геологического наследия, флора, фауна, историко-культурные сообщества	Флора и фауна, экосистемы, места сохранения генетического фонда растительного и животного мира
Основные функции	Научная, образовательная, природоохранная, экономическая	Научная, образовательная, природоохранная	Научная, образовательная, природоохранная

Так, мы видим, что ООПТ — это юридические организации, находящиеся в федеральной собственности, а геопарк может выступать в форме добровольного объединения и принадлежать частным лицам. Объекты охраны в геопарках являются геологическим наследием и не связаны с животным миром. Геопарки

## РОЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ В РАЗВИТИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

---

выполняют больше функций, включая функцию обеспечения экономического роста местных сообществ и обеспечивая устойчивое развитие территорий.

Сдерживающими факторами, препятствующими развитию сети геопарков в России, являются:

- 1) отсутствие нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность геопарков;
- 2) слабая информированность населения и местных властей о задачах создания геопарков;
- 3) относительная инертность представителей власти и бизнес-сообщества, которые не спешат вкладывать средства в проекты создания геопарков.

### ВЫВОДЫ

Во всем мире геопарки обеспечивают первый контакт населения с различными составляющими естественного мира. От того, какое впечатление получают люди от первой встречи с природными феноменами, зависит их дальнейшее отношение к различным аспектам использования, изучения и охраны окружающей среды. В связи с этим сегодня в большинстве стран мира геопарки рассматриваются как частный случай национальных парков с ярко выраженной геологической спецификой, и при этом действуют в соответствии с нормативно-законодательными актами государства. Геопарки в целом рассматриваются как составная часть национального, культурного и исторического достояния, сохранение которого необходимо для будущих поколений.

Россия, благодаря своему географическому положению, разнообразию геологических объектов и обширной территории, имеет все возможности для создания полнопрофильных геологических парков, которые при соответствующем информационном обеспечении и поддержке со стороны государства и бизнеса могли бы стать удачными и рентабельными коммерческими проектами. Даже беглый взгляд на геологическую карту России позволяет предположить, что геологические парки могут быть созданы во многих районах страны.

### Список литературы

1. Hose, T. A. Towards a history of Geotourism: definitions, antecedents and the future. London: The Geological Society. 2008. pp. 37–60.
2. Dowling R., Newsome D. Geotourism's Issues and Challenges. In Geotourism Oxford; Burlington, MA: Elsevier Butterworth-Heinemann. 2006. P. 242–254. [Electronic resource]. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-6215-4.50021-X>
3. Megerle, H. Geotourismus – Innovative Ansätze zur touristischen Inwertsetzung und nachhaltigen Regionalentwicklung. Rottenburg am Neckar Kersting. 2008 (in German)
4. Топалова О. Текущее состояние развития геологического туризма в Запорожском регионе // Вестник Киевского национального университета. Сер. География. 2017. Т. 1–2. С. 113–117.
5. Global geoparks network (2006). UNESDOC Цифровая библиотека. [Electronic resource]. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150007>
6. Members list. Global geoparks network. [Electronic resource]. URL: <http://www.globalgeopark.org/aboutGGN/list/>

7. Панкеева Н. С. Роль геопарков в сохранении геологического наследия России // Проблемы, опыт и перспективы развития туризма, сервиса и социокультурной деятельности в России и за рубежом. Материалы V Международной научно-практической интернет-конференции. 2018. С. 251–257.

## **THE ROLE OF REOPARKS IN THE DEVELOPMENT OF GEOTOURISM**

*Zaytseva A. I.*

*Kemerovo State University, Kemerovo, Russia*  
*E-mail: lit-ani@mail.ru*

Recently in Russia one can hear more and more often about the need for a radical change in the situation in the tourism sector. The focus of tourist industry is shifting to domestic tourism under the conditions of unstable political and epidemiological situation. The world experience proves that traveling and recreation within one's own country contribute to its full development. This is most relevant for Russia, which has the richest natural, historical and cultural resources. Their diversity can meet the needs of various categories of tourists. Currently, the task of comprehensive development of domestic tourism is set at the state level. Everyone understands that Russia should become attractive for travel and recreation, first of all, for its own citizens, as well as be interesting for foreigners. For the accelerated development of domestic tourism, we need reliable legal and financial support for the industry, infrastructure development, attraction of the best world experience, taking into account the wishes of tourists themselves, and the development of innovative types of tourism. Geological tourism can be considered one of these types.

The first definitions of geotourism appeared in the 1990s in the works of foreign authors: T. Hose, R. Dowling, D. Newsome, H. Megerle and others. The emergence and further development of geotourism in foreign countries, and then in Russia, was due to the need to integrate the tourism industry and activities to preserve the environment and natural heritage, including geological.

The territories that create conditions and have the most favorable opportunities for the development of geological tourism are geological parks. The main objective of geoparks is to raise awareness of geographical diversity among the general public and to disseminate best practices in the fields of education and tourism. The work presents the criteria that geoparks should meet. Among them are: to present the masterpieces of human creative activity, construction, architectural, technological or landscape integrity, the greatest natural geological phenomenon (geological monument); to ensure the exchange of human values, the preservation of cultural traditions of different eras of civilization; to reflect the natural, traditional for a particular era, human settlement or the results of subsoil use, geological epochs in the development of the Earth, the development of landforms or natural geological processes; to characterize the most important modern ecological and biological processes and natural habitats.

The Geopark movement originated in Europe in the 1990s and has gradually spread across the planet. The European Geoparks Network was established in 2000, and in 2004 it was changed into The Global Geoparks Network. Today there are 161 Geoparks in 45 countries in the world. China has the largest number of Geoparks (41).



The first Russian Geopark included in the UNESCO Global List in 2020 was the Yangan-Tau Geopark (the Republic of Bashkortostan). Two geoparks in Altai and the Ulyanovsk region have the status of regional ones. They are direct candidates for inclusion in the global network.

The limiting factors that hinder the development of the Geopark network in Russia are: 1) the lack of a regulatory framework governing the activities of Geoparks; 2) poor awareness of the population and local authorities about the tasks of creating Geoparks; 3) the relative inertia of the authorities and the business community, who don't want to invest in Geoparks projects.

Russia, due to its geographical location, variety of geological objects and vast territory, has every opportunity to create full-profile geological parks. They could become successful and profitable commercial projects with appropriate information, state and business support. Even a cursory glance at the geological map of Russia suggests that geological parks can be created in many regions of the country.

**Keywords:** geotourism, geopark, territory, nature, environment, landscape.

### References

1. Hose, T. A. (2008). Towards a history of Geotourism: definitions, antecedents and the future. London: The Geological Society. pp. 37–60 (in English).
2. Dowling R., Newsome D. Geotourism's Issues and Challenges. In Geotourism Oxford; Burlington, MA: Elsevier Butterworth-Heinemann. 2006. pp. 242-254. [Electronic resource]. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-6215-4.50021-X> (in English).
3. Megerle, H. (2008) Geotourismus — Innovative Ansätze zur touristischen Inwertsetzung und nachhaltigen Regionalentwicklung. Rottenburg am Neckar Kersting (in German)
4. Topalova O. Tekushhee sostojanie razvitija geologicheskogo turizma v Zaporozhskom regione // Vestnik Kievskogo nacional'nogo universiteta. Series : Geografija, 2017. T. 1–2. pp. 113–117 (in Russian)
5. Global geoparks network (2006). UNESDOC Cifrovaya biblioteka. [Electronic resource]. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150007> (in English).
6. Members list. Global geoparks network [Electronic resource]. URL: <http://www.globalgeopark.org/aboutGGN/list/> (in English).
7. Pankeeva N. S. Rol' geoparkov v sohranenii geologicheskogo nasledija Rossii // Problemy, opyt i perspektivy razvitija turizma, servisa i sociokul'turnoj dejatel'nosti v Rossii i za rubezhom. Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy internet-konferencii. 2018. pp. 251–257 (in Russian)

*Поступила в редакцию 22.08.2020 г.*

**УДК 910**

**ТУРИСТСКИЙ ОБРАЗ ТЕРРИТОРИИ: ПРОБЛЕМА ДЕФИНИЦИИ,  
ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, СТРУКТУРНО-  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ**

*Кайзер Ф. Ю., Мекуш Г. Е.*

*ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Российская Федерация  
E-mail: filipp.kaizer@yandex.ru, mekush\_ge@mail.ru*

В статье приведены результаты сравнительного анализа исследований туристского образа территории. Теоретическую и методологическую основу исследования составили работы отечественных и зарубежных авторов. Анализ показал, что проблема формирования туристского образа территории является актуальным направлением в рекреационной географии, рекреологии, менеджменте и маркетинге туризма. На основе анализа литературы были выявлены и сгруппированы общенаучные и специальные географические подходы и методы исследования проблемы, а также выделены и предложены структура и функции туристского образа территории.

**Ключевые слова:** туристский образ территории, определение, подход, метод, структура, функция, многокомпонентность, многофункциональность.

**ВВЕДЕНИЕ**

В связи с возрастающей ролью туризма в развитии региональной экономики, на повестку дня встает вопрос о поиске путей эффективного управления данной сферой. Для этого отдельными регионами проводится оценка туристско-рекреационного потенциала, формирование новых туристско-рекреационных систем и анализ состояния уже существующих, создание туристско-рекреационных кластеров, а также изучение предпосылок формирования туристского образа территории, который в современном мире становится важным экономическим ресурсом и одним из ключевых факторов конкурентоспособности региона, города или страны. Туристские образы территорий во многом определяют их привлекательность, порождают желание или не желание их посетить, и оказывают влияние на развитие рекреации и туризма на данных территориях.

Целью данной статьи является проведение анализа туристского образа территории, определение его структуры и функций, а также группировка научных подходов и методов исследования проблемы. Основными научными методами для достижения цели послужили: анализ, сравнение и обобщение. Теоретическую и методологическую основу исследования составили работы отечественных и зарубежных авторов, изучающих туристские образы стран и территорий с позиции различных научных дисциплин, в первую очередь рекреационной географии, рекреологии, экономики и маркетинга территории.

**ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

**Проблема дефиниции**

В настоящее время, наряду с географическим образом, возрастает интерес к изучению туристского образа территории, особенно это наблюдается в тех странах,

где туризм становится одним из ключевых отраслей экономики. Работы, посвященные туристскому образу, начали появляться в зарубежных исследованиях в 1970-х г. (Ф. Лаусон, М. Бод-Бови, Э. Майо, Дж. Хант и др.) [1, 2]. Так, Ф. Лаусон и М. Бод-Бови определяли туристский образ как «выражение всего объективного знания, предрассудков, воображения и эмоциональной мысли индивида или группы о конкретной территории» [3]. Данный подход в своих работах существенно уточнили и дополнили К. Чон, Дж. Риччи, К. Этчнер [4, 5].

Весьма интересный подход, по нашему мнению, предлагает В. Гартнер, рассматривающий процесс формирования образа территории как непрерывную связь (автор использует термин «континуум») различных агентов или источников информации, которые действуют независимо, чтобы сформировать единый образ в сознании конкретного человека. Автор приводит следующую классификацию источников информации [6, 7]:

- *Явные индуцированные*: обнаруживается в обычной рекламе в средствах массовой информации, в информации, предоставляемой соответствующими организациями дестинации, а также туроператорами;

- *Скрытое наведение*: для позиционирования дестинации в рекламных мероприятиях, афишах, тематических статьях и т.п. привлекаются знаменитости;

- *Автономные*: используется транслирование новостей, показ документальных фильмов, телевизионных программ и т.п. о дестинации;

- *Органические*: информация о территории предоставляется со стороны друзей и/или родственников, с учетом их собственного опыта пребывания в дестинации;

- *Посещение дестинации*: самоличное посещение туристской территории (конечная точка формирования «континуума») [6].

Проанализировав работы других авторов (Дж. Кромптона, Н. Котлера, Д. Хайдера, И. Рейна), можно обобщить определение туристского образа территории «как сумму всех убеждений, идеи и впечатления, которые ассоциируются у людей с местом (дестинацией)» [8]. С точки зрения зарубежных авторов (Л. Эрнандес-Лобато, М. Солис-Радилла, М. Молинер-Тена, М. Санчез-Гарсиа), туристский образ - это субъективная интерпретация реальности туристом, следовательно, туристский образ во многом субъективен, потому что он основан на восприятии каждого туриста всех мест, где они были или слышали об этих местах [9, 10].

В настоящее время особенно выделяются работы Стивена Пайка (университет Вайкато, Новая Зеландия), занимающийся исследованиями в области туризма, маркетинга дестинации, брендинга и туристского образа территорий. В большинстве работ С. Пайк указывает особое значение, что туристский образ территории влияет на поведение туристов. В его исследованиях было установлено, что туристский образ влияет на выбор дестинации, удовлетворенность и послепродажное поведение туристов, поэтому необходимо разрабатывать и продвигать образ территории, чтобы увеличить количество туристов и объем доходов от туризма [9, 11, 12].

Помимо того, что определяющими элементами туристской привлекательности являются природные ландшафты и уникальные природные объекты, исторические

памятники, архитектурные ансамбли, инфраструктура, а также нематериальная культура региона, сюда можно отнести и эмоциональное (образное) восприятие региона, которое может возникнуть или уже возникло у туристов (или экскурсантов). Следовательно, туристский образ территории может быть привлекательным (позитивным), либо непривлекательным (негативным). Также следует отметить, что перцептивный и когнитивный компонент туристского образа оказывают значительное влияние на аффективный компонент [9].

Изучение и анализ зарубежной литературы по теме исследования [4–8, 10–13 и др.], позволяет сделать вывод, что туристский образ территории авторы определяли как «сочетание когнитивных и аффективных компонентов, при этом фактический опыт пребывания в дестинации оказывал важное влияние на формирование образа территории с познавательной и эмоциональной точки зрения».

Следует отметить, что понятие «образ территории» зачастую отождествляют с понятием «имидж территории». По нашему мнению, это связано с тем, что за рубежом исследователи используют понятие «Destination Image» (от англ. «имидж дестинации», «имидж туристского направления») и многие отечественные авторы часто используют два вышеупомянутых понятия как синонимы. На наш взгляд, понятие имидж логически выходит из понятия образ, в некоторой степени конкретизируя его.

Имидж (от англ. «образ», «изображение») — искусственный образ, формируемый в общественном или индивидуальном сознании средствами массовой коммуникации и психологического воздействия. Имидж создается пропагандой, рекламой с целью формирования в массовом сознании определенного отношения к объекту. Может сочетать как реальные свойства объекта, так и несуществующие, приписываемые [14]. Имидж, в большей степени, является объектом изучения маркетинга, т.е. это целенаправленно формируемый образ территории для достижения экономических выгод.

Не менее интересный опыт по проблемам формирования туристского образа территории сформирован российскими исследователями как А. Ю. Александрова, Е. А. Джанджугазова, Е. В. Никанорова, О. А. Климанова, О. А. Тельнова, Г. Я. Машбиц, А. С. Стегниенко, Н. А. Левочкина, М. Н. Куница, Т. А. Ткачева [15–24] и другие.

Так, Е. А. Джанджугазова в своих исследованиях по маркетингу туристских дестинаций, в основном, использует понятие «имидж территории», определяя его одним из главных факторов продвижения региона, поскольку инвестиционная, общественно-политическая, культурно-историческая и туристская привлекательность регионов является следствием сформированного имиджа. При этом, как отмечает автор, в массовом сознании потребителей каждый регион представлен образом, наделенным уникальными характеристиками [16].

Соглашаясь с мнением автора о том, что имидж региона является активным инструментом преобразований регионального развития, направленного на повышения инвестиционной привлекательности, хотелось бы добавить, что это практически невозможно без выявления существующего географического образа территории. По нашим наблюдениям, прежде чем целенаправленно формировать

положительный имидж территории, необходимо изучить географическую составляющую проблемы. Более того, удачные маркетинговые решения в одном регионе не всегда позволят добиться такого же успеха в другом регионе.

Е. В. Никанорова в своей работе использует определение образа территории, предложенное Д. Н. Замятиным, а именно: «устойчивые представления, которые формируются, в результате как бытовой, так и профессиональной деятельности человека» [17]. При этом невозможно не согласиться, что туристский образ территории является неотъемлемой частью географического образа, дополняя и конкретизируя его.

О. А. Климанова и О. А. Тельнова определяют туристский образ как «систему рационально и эмоционально сформированных представлений, в основе которой лежат специфические особенности территории, подчеркивающие индивидуальность территории с точки зрения массового туризма». [18]. Авторы, разделяя мнение зарубежных коллег, также подчеркивают, что образ, с одной стороны, категория вполне объективная, т.к. основывается на уникальности и индивидуальных чертах дестинации. С другой стороны, образ — категория субъективная, поскольку при создании образа дестинации важную роль играют индивидуальные психофизиологические особенности личности, а также специфика целевой аудитории, на которую образ рассчитан [18].

Другой автор, Я. Г. Машбиц, развивая вопрос страноведения, особое место уделяет своеобразию и уникальности территории. Первое знакомство с территорией, согласно автору, начинается с «генерализированной и концентрированной общей характеристики страны или района», способной в полной мере раскрыть «географические разнообразия и определить их типаж» [19]. Такой подход, отчасти, возможно применять и к вопросу туристского образа территории, комбинируя и дополняя как общую характеристику страны или региона, так и более генерализированную туристскую информацию. Следовательно, туристский образ логично рассматривать в иерархии образно-географической информации о территории как составляющей страноведения и географического образа, что отражено на рисунке 1.

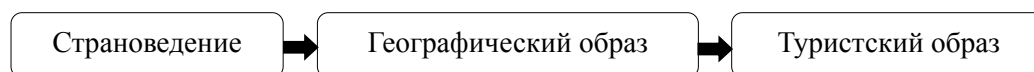


Рис 1. Иерархия образно-географической информации о территории.  
(Составлено с добавлениями авторов по [19])

А. Ю. Александрова туристский образ страны определяет как своего рода визитную карточку территории, туристский образ, в отличие от географического образа, «обязательно является не только наглядным и узнаваемым, но и широко тиражируемым, делает больший акцент на уникальных чертах или объектах территории» [15]. Устоявшийся туристский образ территории, испытывающий сильное влияние исторического опыта использования пространства, с большим трудом поддается трансформации. Кроме того, он характеризуется особым

динамизмом и может обновляться с учетом сезонности туристской деятельности, по мере туристского освоения территории или изменения потребностей туристов [15].

В свою очередь, Н. А. Левочкина, под определением «туристский образ территории (ТОТ)» предлагает следующую дефиницию: «устойчивое географическое представление о территории, разрекламированное СМИ и привлекающее туристов» [22]. На наш взгляд, данное определение не отображает в полной мере сущностную характеристику туристского образа, но в тоже время, определение весьма лаконично раскрывает его основную идею. Туристский образ территории Н. А. Левочкиной отнесен к образам высшего уровня образно-географической иерархии (турбренд-туробраз-туримидж).

А. С. Стегниенко определяет туристский образ как вид географического образа, сформировавшийся у туриста или формируемый для потенциального туриста, отличающийся большой тиражируемостью, наглядностью, сводящий сложный образ страны или города к нескольким ярким характеристикам или достопримечательностям [21]. Соглашаясь с мнением автора о том, что туристский образ является видом географического образа, все же стоит отметить, что в определении автора сложный образ сводится к ярким характеристикам нескольким достопримечательностям. По нашему мнению, яркие характеристики и достопримечательности следует рассматривать как туристский слоган и туристские бренды территории, которые могут рассматриваться как компоненты туристского образа. Также согласимся, что в отличие от географического образа, туристский образ не может сформироваться без его широкой целенаправленной тиражируемости.

Анализ литературы по теме исследования, а также сравнение отечественных и зарубежных подходов к определению туристского образа показал, что до сих пор общепринятая дефиниция туристского образа территории отсутствует. Поэтому, нами предлагается определение туристского образа территории как *умственное представление человека о дестинации, основанное на его чувствах и эмоциях и первичных знаний до посещения территории, и общее восприятие дестинации после ее посещения с последующей трансляцией этого восприятия.*

Также, по нашему мнению, значимость туристского образа выражается во влиянии на процесс принятия туристом решения о выборе дестинации для ее дальнейшего посещения и на будущие поведенческие намерения (например, намерение вернуться). Помимо этого, туристский образ территории имеет первичную или вторичную природу. Вторичные образы формируются из информации, полученной из какого-то внешнего источника, а первичные образы формируются путем посещения.

#### **Подходы и методы исследования**

Проведенный автором статьи анализ литературы по теме исследования позволил выделить самые распространенные общенаучные подходы, применяемые в исследованиях туристского образа территории (табл. 1). Следует отметить тот факт, что не всегда удается точно определить, какой из подходов применили авторы в исследованиях туристского образа территории. На наш взгляд, это связано с тем,

## ТУРИСТСКИЙ ОБРАЗ ТЕРРИТОРИИ: ПРОБЛЕМА ДЕФИНИЦИИ, ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ...

что туристский образ, как научная категория еще только на стадии формирования, соответственно еще не сложился и общепринятый подход к исследованию этого перспективного направления. Другими словами, применение не всегда традиционных, а чаще модернизированных и комбинированных подходов и методов исследования туристского образа территории связано с «незрелостью» исследовательских разработок в этом направлении.

Таблица 1.  
Общенаучные и специальные географические подходы, применяемые к исследованию туристского образа территории

<b>Научный подход</b>	<b>Описание подхода</b>
Территориальный	Предполагает анализ территориальных факторов развития с учетом пространственной дифференциации природно-рекреационных, социально-экономических и историко-культурных составляющих.
Исторический	Позволяет проследить ход формирования, развития и эволюции изучаемого объекта, выявить закономерности, особенности и тенденции его функционирования.
Типологический	Предполагает разработку типологий, основанных как на одном, так и на нескольких критериях, отражающих качественные особенности исследуемого объекта и позволяющих выделить их характерные признаки.
Системный	Позволяет исследовать объект как целостное множество элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы.
Комплексный	Предполагает исследование объекта как совокупности элементов, которые могут быть как однородными частями целого, так и его разнородными сторонами, характеризующими объект в различных аспектах.

Источник: Составлено авторами по [14, 21, 23, 30].

В то же время, изучением географического образа места (территории, города, страны, даже отдельных районов города) российские ученые уже достаточно давно занимаются и успешно защищены кандидатские диссертации [25]. К примеру, неоценимый вклад в исследовании образа места внесли работы таких ученых как Д. Н. Замятин, Н. Ю. Замятина, С. С. Каринский, В. Н. Калуцков, О. А. Лавренова и другие [26–29]. Так, С. С. Каринский одним из первых попытался выделить образ места как отдельную научную категорию в российской географии [26]. Другой отечественный ученый, Д.Н. Замятин выстроил комплексную систему подходов к рассмотрению понятия образа территории с доминированием культурологической составляющей в рамках гуманитарной географии [26].

Одним из пионеров в исследовании именно туристского образа территории можно по праву считать Е. В. Никанорову, которая рассмотрела этот вопрос на

примере конкретного региона — Ростовской области. Характерной особенностью исследования Е. В. Никаноровой является применение исторического подхода. При помощи сравнительно-географического, историко-географического, картографического и других методов автору удалось проанализировать особенности формирования туристского образа региона, выделить и охарактеризовать основные этапы формирования туристского образа Ростовской области, а также отобразить «эволюцию» территории в туристско-рекреационном отношении [30].

Другой автор, А. С. Стегниенко достаточно интересно, на наш взгляд, применяет типологический подход, исследуя туристские образы префектур Японии. Автор в своем исследовании, помимо количественных и картографических методов, применяет метод «создание когнитивной схемы». Составление когнитивных схем префектур начинается с составления таблицы, которые содержат образные характеристики префектур. После этого отобранным характеристикам присваивались баллы, затем автор рассчитал суммарный рейтинг образов и рейтинг по количеству упомянувших их источников. В конечном итоге, А. С. Стегниенко было проведено ранжирование образных характеристик, проведена типология префектур Японии по уровню их представленности в туристической литературе, а затем применялся метод когнитивной схемы для представления основных туристских образов префектур [21].

Н. А. Емельянова в качестве основного метода исследования туристского образа территории используют контент-анализ, посредством которого выявлена роль региональных печатных СМИ в продвижении туристского образа республики Мордовия. Данный метод позволил автору изучить и систематизировать большой объем информации туристской тематики, и определить какой вклад средства массовой информации вносят (или не вносят) в формирование туристского образа республики [31].

Подобный метод применен Т. А. Ткачевой при изучении туристского образа Северного Кавказа, использование которого позволило проанализировать туристский образ региона в медиапространстве. Помимо контент-анализа Т. А. Ткачева также использует историко-географический метод, с помощью которого были выделены четыре основных этапа в трансформации образа исследуемого региона. Немаловажную роль в исследовании автора оказало применение социологического метода (социологический опрос в online-режиме), позволивший автору дистанционно опросить триста респондентов из почти двух десятков субъектов РФ [24].

Е. Н. Гончарова в соавторстве с Т. А. Кольчугиной при изучении туристских образов городов в регионе Кавказских минеральных вод (КВМ) применили сравнительно-географический метод, с помощью которого авторам удалось отметить, что на протяжении всего периода существования группы курортов КВМ туристский образ этой территории положительно воспринимался в сознании россиян, однако в настоящее время образ городов включает и негативные черты [32].



Системный подход к исследованию туристского образа города на примере Брянска использует М. Н. Куница. В данном случае, автор под системой предлагает понимать туристско-рекреационный каркас старо-освоенной Брянской области, а непосредственно город Брянск считать ядром этого каркаса. Также, по мнению М. Н. Куницы, важным элементом туристского образа территории является социально-экономический каркас, включающий в себя объекты коллективного размещения, общественного питания, туристскую инфраструктуру, объекты развлечения и досуга, а также менеджмент и маркетинг туризма. Взаимосвязь этих компонентов позволяет оценить дестинацию по туристской привлекательности, а также выявить основные перспективы по дальнейшему формированию туристского образа Брянской области [23].

М. В. Гудковских в своем исследовании на тему «Туризм в Тюменской области: потенциал и территориальная организация» при выявлении географических образов как содержательной основы рекреации и туризма в регионе применяет методы: сравнительно-географический, картографический, формализации, а также образно-знакового моделирования. За счет использования данных методов автору удалось собрать воедино и отобразить на карте географические образы территории Тюменской области, которые в дальнейшем можно трансформировать в туристские бренды с целью привлечения потенциальных туристов в регион [14].

Использование нескольких методов в данном исследовании говорит о том, что автор применил комплексный подход, который позволил не только описать процессы территориального функционирования, складывающиеся туристско-рекреационной системы Тюменской области, но и предоставил возможность конструировать варианты перспективного использования географических образов территории в туризме. Таким образом, проведенный анализ позволил обобщить и сгруппировать существующие научные подходы, применяемые в исследованиях туристского образа территории.

Также в ходе анализа литературы по теме исследования нами были выявлены основные научные методы, используемые разными авторами при изучении туристского образа территории, которые были проанализированы, обобщены и сгруппированы в таблице 2.

Как показал проведенный анализ, наиболее распространенными и широко применяемыми научными методами по изучению туристского образа территорий являются сравнительно-географический и программно-целевой. Зарубежные авторы, такие как С. Балоглу, В. К. Гарнтер, К. В. МакКлири, С. Д. Пейдж, С. Пайк, часто используют программно-целевой метод, при этом, они исследуют туристский образ, как на региональном, так и на национальном уровне. Также, этот научный метод используют и отечественные авторы (Е. А. Джанджугазова, М. Н. Куница, Н. С. Мамешина, П. Халька и др.), при этом объектом исследования, в основном, являются уже развитые с туристской точки зрения территории.

Общенаучные и специальные географические методы исследования  
туристского образа территории

Общенаучный метод	Описание метода	Использование авторами
1	2	3
<i>Сравнительно-географический (сравнительно-описательный)</i>	Традиционный метод в географии, представляющий собой систему процедур сбора, первичного анализа и изложения данных и их характеристик. В данном случае, анализируют и сравнивают между собой географические объекты, представляющие интерес для развития дестинации. В результате устанавливаются пространственно-временные сходства и различия объектов и выделяются наиболее аттрактивные.	Гончарова Е.Н., Гуляева Н.В., Дашковская О.Д., Дурова А.В., Дунец А.Н., Колупанова И.А., Кольчугина Т.А., Климанова О.А., Куница М.Н., Меньяйлов А.А., Никанорова Е.В., Симонова Е.А., Скачков Р.А., Стегниенко А.С., Тельнова Н.О., Пономарев А., Цекина М.В., Щепеткова И.О. Beerli A., Martín J. D. [18, 32–42]
<i>Программно-целевой</i>	Определение цели и разработка программы действий по брендингу и маркетингу территории, охватывающие все этапы работы от сбора фактических данных, оценки свойств территориальных систем, установления закономерностей их функционирования, прогноза развития до экспертизы проектов, связанных с изменением территориальных систем.	Алексеева Ю.В., Барсукова О.Н., Бульгина И.И., Гаврютина Н.Л., Кротов А.В., Джанджугазова Е.А., Халька П., Емельянова Н.А., Иванова Р.М., Карасева Г.Ю., Куница М.Н., Курная Н.Н., Мамешина Н.С., Мелиев Д.И., Садыков И.И., Лобанов Г.В., Чернышева Т.Л., Baloglu S., Gartner W.C., McCleary K.W., Page S., Pike S. [ 7, 12, 13, 16, 31, 43–49]
<i>Количественный</i>	Количественная оценка атрибутов территории при помощи математических, статистических методов, системы баллов с последующим ранжированием, индексированием и т. д.	Гаврютина Н.Л., Куница М.Н., Лиханова В.В., Лобанов Г.В., Никанорова Е.В., Стегниенко А.С., Elliot S., Kim S.S., Papadopoulos N. [17, 30, 36, 50, 51]

Продолжение таблицы 2.

1	2	3
<i>Качественный (Социологический)</i>	Использование методов анкетирования, интервьюирования, экспертных оценок с дальнейшим составлением рейтинга территорий	Барсукова О.Н., Горяинова М.А., Емельянова Н.А., Жаворонков Д.В., Комаревцева Н.А., Ткачева Т.А., Чихичин В.В., Nicoletta R., Servidio R. [24, 31, 43, 52—54]
<i>Картографический</i>	Комплексный анализ информации с картографического материала (карты, картосхемы, планы и т.п.). Переход от количественных методов к качественным с дальнейшим отображением характеристик территории на тематических картах (туристское районирование, туристская образная карта, ментальные карты и т.п.).	Гудковских М.В., Никанорова Е.В., Стегниенко А.С., Ткачева Т.А., Michalkó G., Rátz T., Smith M. [14, 24, 30, 55]
<i>Историко-географический</i>	Исследование изменений специализации и структурно-функциональных особенностей пространства во времени («эволюция» территории в туристском отношении).	Кочетова Л.М., Мазуренко Н.А., Никанорова Е.В., Руцинская И.И., Llodrà-Riera I., Martínez-Ruiz M.P., Jiménez-Zarco A.I., Izquierdo-Yusta A. [30, 56—59]
<i>Социально-психологический</i>	Изучение роли психологического фактора в процессе взаимодействия индивидов, социальных групп и территории. Другими словами, восприятие территории человеком в соответствие с его «внутренним миром» (психоцентрики / аллоцентрики и т.п.).	Гуров С.А., Докучаев Д.С., Исачек А.В., Королёва О.В., Манаков А.Г., Моисеенкова М.Г., Никанорова Е.В., Beerli A., Martín J. D., Michalkó G., San Martín H., Smith M., Rodríguez del Bosque I. A., Pike S., Rátz T., Ryan C. [11, 30, 55, 60—65]
<i>Художественно-картографический</i>	Метод пространственной комбинации картографических знаков, отражающих реальный или абстрактный объект. Данные карты способны вызывать образные ассоциации с территорией.	Гудковских М.В., Джанджугазова Е.А., Колупаева Е.В., Кочетова Л.М., Субботина А.М., Michalkó G., Rátz T., Smith M. [14, 16, 55, 66]

Источник: Составлено авторами.

В тоже время, отечественные ученые (Е. Н. Гончарова, Т. А. Кольчугина, О. А. Климанова, А. А. Меняйлов, А. С. Стегниенко, Н. О. Тельнова и др.) в своих исследованиях широко применяют сравнительно-географический метод, который предполагает описание и сравнение территорий, в основном, впервые выступающих объектом исследования с туристской точки зрения. Мы полагаем, это связано с недостаточным уровнем развития сферы туризма в российских регионах, за исключением лидеров (Москва, Санкт-Петербург, Краснодарский край, Алтайский край и т.д.). Большинство регионов, в основном, только начинают осознавать важность проблемы выявления аттрактивности туристского образа территории.

### **Структурно-функциональные особенности туристского образа территории**

Туристский образ территории — категория динамичная, многокомпонентная и многофункциональная. Он формируется на протяжении длительного времени, трансформируется в зависимости от целого ряда факторов, приобретает либо теряет в процессе формирования и трансформации определенные свойства и характеристики.

Для того чтобы регион приобрел свой туристский образ, он должен стать популярным, узнаваемым и привлекательным и вызывать в памяти и сознании людей конкретные представления и ассоциации. Представление о туристской территории это комплекс разнообразных взаимосвязанных представлений, отражающих определенные ее признаки, свойства, функции и вызывающих конкретные образы на основе эмоционально-чувственного восприятия.

Многочисленные исследования показывают, что степень привлекательности региона, его яркий положительный туристский образ определяют темпы развития туризма и его роль в экономике региона. При этом в одном случае, его основу составляют уникальные памятники природы или культурно-исторические достопримечательности, в другом, культура, быт и традиции проживающих на территории народов, в третьем, высокий уровень развития инфраструктуры и в целом уровень экономического развития региона и т.д. Но во всех случаях положительный туристский образ является основой туристского потенциала территории, позволяет отличать ее от других территорий и поддерживать устойчивый интерес со стороны туристов [67].

Анализ литературы по теме исследования показал, что разные авторы выделяют целый ряд структурных компонентов (составляющих) туристского образа региона. Так, например, В. В. Чихичин в образе территории выделяет следующие структурные компоненты (составляющие), которые автор называет как смысловые или «вертикальные», формирующие «слоенный пирог» представлений [53]:

1. Географическая составляющая, отражающая представления о физико- и экономико-географическом положении региона, его размерах;
2. Историческая составляющая, выраженная в исторических событиях, происходящих в разное время;
3. Культурная составляющая, включающая в себя искусство, этнос, религию, образование и образ жизни местного населения;
4. Политическая составляющая, характеризующая политическое устройство

территории (политические партии, степень взаимодействия региональной и федеральной власти и т. д.);

5. Экономическая составляющая, отображающая экономическую специализацию региона.

О. А. Климанова и Н. О. Тельнова к числу объективных составляющих относят туристско-рекреационные ресурсы (климатические, бальнеологические и другие), необходимые с точки зрения развития туризма и рекреации, а также историко-культурные ресурсы. Другие составляющие туристского образа территории они рассматривают в содержании географического образа, который отображает характерные типологические черты территории (географическое положение, размер территории, население, язык и т. д.). Природный и историко-культурный потенциал территории данные авторы характеризуют интегральным сочетанием четырех разнокачественных оценочных показателей, выражаемых индексами: материального историко-культурного и природного наследия, нематериального культурного наследия, эстетической привлекательности территории, обеспеченности учреждениями культуры [18].

Другие авторы, Н. В. Гуляева и Н. В. Горошко к основным компонентам туристского образа как комплекса ассоциативных представлений относят географическую, культурную, этническую и историческую составляющие. Авторами отмечено, что особую роль в формировании представлений о регионе играют географические особенности, однако разделить туристский образ достаточно сложно, так как этнос всегда связан с ландшафтом, культурой и историческим развитием региона [33].

Нами обобщены и дополнены структурные особенности туристского образа территории, которые отражены в соответствующей схеме (рис. 2).

Схема отражает совокупность составляющих, которые по нашим наблюдениям, наиболее полно оказывают влияние на формирования целостного туристского образа территории. К ним относятся следующие составляющие:

— *Географическая*: представления о местоположении территории, климате, природных ресурсах, природных особенностях и явлениях, объектах орографии, степени освоенности территории и удаленности от морей, а также наличии туристско-рекреационных ресурсов и аттрактивности ландшафтов;

— *Социально-экономическая*: представления об уровне социально-экономического развития территории, основных отраслях экономики, уровня жизни местного населения (средний возраст, ожидаемая продолжительность жизни, половозрастная структура, доходы, покупательная способность и т.п.), а также степени развития инфраструктуры, в т.ч. туристской (количество и категоричность коллективных средств размещения, объекты общественного питания, оборудованность туристских зон, наличие информационных туристских центров и т. д.);

— *Историческая*: представления, связанные и историей развития территории, включая этапы ее освоения, интересные уникальные исторические события, происходящие в разное время, а также историями из жизни местного населения, проживающих/проживавших на этой территории;

— *Атрибутивная*: представления об официальной символике региона (герб, флаг, гимн), а также туристских символах, достопримечательностях, брендах и слоганах территории;

— *Психологическая*: восприятие территории на эмоционально-чувственном уровне (малая родина, близость местного населения и туриста «по духу»), а также основные представления, ассоциации и стереотипы о территории;

— *Этническая*: восприятие особенностей национального характера населения, его менталитета, понятие чувства собственного достоинства, а также представления о коренных народах территории;

— *Культурная*: представления о культуре местного населения, его материальных, духовных и нравственных ценностях, отношении к религии, искусству, уровне развития науки, а также историко-культурных достопримечательностях.



Рис. 2. Составляющие туристского образа территории

(Составлено авторами)

Связь компонентов обеспечивает возможность узнавания территории с сопутствующим построением устойчивого отношения к ней.

На наш взгляд, каждая составляющая туристского образа по отдельности может

выступить определяющим фактором при формировании целостного туристского образа территории. Например, если туриста интересует историческая, культурная и этническая составляющие дестинации, при этом его слабо беспокоит вопрос о комфортности пребывания на территории проживания этноса (социально-экономическая составляющая), удаленности локализации этноса от основных транспортных путей (географическая составляющая), то у такого туриста может сформироваться собственный туристский образ. При этом формирование полноценного туристского образа территории будет опираться именно на исторические, культурные и этнические особенности территории пребывания.

В то же время, разделить туристский образ на отдельные компоненты (составляющие) достаточно сложно, так как между ними прослеживаются тесные взаимосвязи и взаимообусловленность. Так, например, этнос связан с культурой и историей региона, с ее климатом и ландшафтом. Ландшафт же, в свою очередь, обеспечивает территориальную приуроченность всех составляющих, в их взаимосвязи с природными факторами и закономерностями, влияющими на общее восприятие территории туристом.

Что касается функций туристского образа территории, данный вопрос в отечественной литературе изучен недостаточно. Однако есть ряд работ прямо или косвенно рассматривающие функции туристского образа. Так, например, М. Н. Куница предлагает следующие функции [23]:

— *Лимитирующая*, связанная с отсутствием или недостаточной сформированностью, негативными чертами образа, влияющими на процесс менеджмента созданием «порогов» управления туризмом, которые необходимо преодолевать;

— *Дифференцирующая*, которая проявляется в двух аспектах: — временном, определяющем цикличность развития туристского образа с изменением системы управления на каждой стадии; — пространственном, формирующим разнообразие и специфику образа как фактора региональной туристской политики;

— *Оптимизирующая*, предусматривающая достижение «оптимума» при эффективном использовании в региональном менеджменте существующего положительного туристского имиджа на «зрелой» стадии дестинации.

Разделяя мнение автора о том, что в настоящее время доминирует лимитирующая функция, следует уточнить, что это относится, в основном, к регионам, в отраслевой структуре экономики которых туризм представлен слабо. В развитых с туристской точки зрения регионах (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Краснодарский край, Алтайский край и др.), говоря о функциях туристского образа, следует выделить оптимизирующую, поскольку эти регионы являются достаточно «зрелыми» туристскими дестинациями, соответственно, по отношению к данным регионам сформирован положительный туристский образ.

В дополнение к выше предложенному, нами предлагаются следующие функции туристского образа территории:

— *Мультипликативная*, выраженная в зависимости развития туристской индустрии в целом от качественного и количественного роста отдельных показателей компонентов туристского образа (популяризация событий, продвижение

бренда и слогана территории и т.п.)

— *Идентификационная*, обеспечивающая отождествление человека (туриста) с определенной социальной группой (в данном случае туристы) при посещении дестинации;

— *Кумуляционная*, проявляющаяся в накоплении и сохранении определенных впечатлений и эмоций от посещения дестинации, а также создании личного туристского образа территории;

— *Трансляционная*, обеспечивающая преемственность туристского образа территории от одного человека к другому, другими словами передача личного опыта посещения дестинации одного туриста к потенциальному туристу этой дестинации;

— *Информационная*, выраженная во взаимодействии дестинации и туриста посредством информирования в СМИ, интернете, социальных сетях, журналах и т.п. для поддержания интереса к туристской территории;

Также отметим, что перечисленные функции следует рассматривать во взаимосвязи, взаимозависимости и в постоянной динамике, поскольку для формирования целостного туристского образа территории важно адекватно и своевременно реагировать, как изменения одних функций оказывают влияние на другие.

## ВЫВОДЫ

В настоящее время, наряду с географическим образом, возрастает интерес к изучению туристского образа территории, особенно это наблюдается в тех странах, где туризм становится одной из ключевых отраслей экономики. Работы, посвященные этому вопросу, начали появляться в зарубежных исследованиях в 1970-х г. В отечественной литературе данную тематику начали изучать с 2000-х г., при этом первые работы были посвящены развитым с туристской точки зрения регионам (Москва, Санкт-Петербург, Алтайский край, Кавказские минеральные воды и др.).

Наиболее распространенными и широко применяемыми научными подходами по изучению туристского образа территорий являются: территориальный, исторический, типологический, системный и комплексный. Что касается методов изучения, то здесь отечественные и зарубежные авторы используют в основном сравнительно-географический (сравнительно-описательный), программно-целевой, количественный, качественный (социологический), картографический, историко-географический, социально-психологический и художественно-картографический методы. В целом, обобщая существующий опыт, можно выделить три основные группы исследований туристского образа территории:

— *Первая группа*, в которой объектом исследования выступают особенности восприятия территории туристами в зависимости от возраста, уровня дохода, психографического портрета (аллоцентрики/психоцентрики), опыта путешествий, собственных рекреационных потребностей и т.п.

— *Вторая группа*, рассматривающая основные источники формирования туристского образа территории и технологии его продвижения (брендинг и маркетинг территорий, СМИ, интернет, реклама, специализированные сайты,



социальные сети, журналы, путеводители, местное население и др.).

— *Третья группа*, в которой исследования посвящены непосредственно туристским образам территорий (анализ географических, туристско-рекреационных, социально-экономических, историко-культурных и других предпосылок и аспектов). Другими словами, в этой группе объектом исследования является дестинация (пространство) с ее уникальными и значимыми атрибутами как составляющими формирования туристского образа.

Туристский образ территории — категория динамичная, многокомпонентная и многофункциональная. Динамичность обусловлена изменяющимися историческими, природными, социально-экономическими условиями развития территории, а также основными тенденциями развития туристской индустрии в России и за рубежом. Многокомпонентность представлена географической, социально-экономической, исторической, атрибутивной, психологической, этнической и культурной составляющими. Многофункциональность туристского образа территории определяется лимитирующей, дифференцирующей, оптимизирующей, мультипликативной, идентификационной, кумуляционной, трансляционной и информационной функциями.

#### Список литературы

1. Mayo E. J. Regional images and regional travel behavior // The Travel Research Association Fourth Annual Conference Proceedings. 1973. pp. 211-218.
2. Hunt J. D. Image as a factor in tourism development // Journal of travel research. 1975. Т. 13. №. 3. pp. 1–7.
3. Lawson F., Baud-Bovy M. Tourism and recreation development, a handbook of physical planning. Architectural Press., 1977.
4. Chon K. S. The role of destination image in tourism: A review and discussion // The tourist review. 1990.
5. Echtner C. M., Ritchie, J. B. The meaning and measurement of destination image // Journal of tourism studies. 1991. Т. 2. №. 2. pp. 2–12.
6. Gartner, W. C. Image Formation Process // Communication and Channel systems in Tourism Marketing, M. Uysaland DR Fesenmaier, eds. 1993.
7. Gartner W. C. Image formation process // Journal of travel & tourism marketing. 1994. Т. 2. №. 2–3. pp. 191–216.
8. Fakeye P. C., Crompton J. L. Image differences between prospective, first-time, and repeat visitors to the Lower Rio Grande Valley // Journal of travel research. 1991. Т. 30. №. 2. pp. 10–16.
9. Кайзер Ф. Ю. Анализ зарубежных подходов к формированию туристского образа территории / Общественная география в меняющемся мире: фундаментальные и прикладные исследования: материалы междунар. науч. конф. в рамках X ежегод. науч. Ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов. 17–22 сентября 2019 г., Казань / под ред. В. А. Рубцова, Э. И. Байбакова. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. С. 419–422.
10. Hernández-Lobato L., Solis-Radilla M. M., Moliner-Tena M. A., Sánchez-García J. Tourism destination image, satisfaction and loyalty: a study in Ixtapa-Zihuatanejo, Mexico // Tourism geographies. 2006. Т. 8. №. 4. pp. 343–358.
11. Pike S., Ryan C. Destination positioning analysis through a comparison of cognitive, affective, and conative perceptions // Journal of travel research. 2004. Т. 42. №. 4. P. 333–342.
12. Pike S., Kotsi F. Stopover destination image–perceptions of Dubai, United Arab Emirates, among French and Australian travellers // Journal of Travel & Tourism Marketing. 2018. Т. 35. №. 9. pp. 1160-1174.
13. Baloglu S., McCleary K. W. A model of destination image formation // Annals of tourism research. 1999. Т. 26. №. 4. pp. 868–897.

14. Туризм в Тюменской области: потенциал и территориальная организация: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.24 / Гудковских Мария Владимировна; [Место защиты: Перм. гос. нац. исслед. ун-т]. Пермь, 2018. 281 с.
15. География туризма: Учебник / Под ред. А.Ю. Александровой. М.: КНОРУС, 2010. 592 с.
16. Джанджугазова Е. А., Лапочкина В. В. Маркетинговые методы формирования имиджа туристских территорий (на примере Смоленской области) // Современные проблемы сервиса и туризма. 2007. № 2. С. 39–49.
17. Никанорова Е. В. Туристский образ территории / Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. 2007. № 3. С. 165–170.
18. Климанова О. А., Тельнова Н. О. Природный и историко-культурный потенциал региона как основа формирования туристского образа территории // Современные проблемы сервиса и туризма. 2008. № 4. С. 49–55.
19. Машбиц Я. Г. Новые рубежи страноведения / Проблемное страноведение и мировое развитие. Смоленск, 1998. С. 13–23.
20. Стегниенко А. С. Методика анализа туристских образов префектур Японии / Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2013. № 6. С. 46–54.
21. Стегниенко А. С. Туристские образы префектур Японии: методика изучения и типология / Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2014. № 4. С. 85–94.
22. Левочкина Н. А. Туристические бренды территории: структура и особенности / Российское предпринимательство. 2012. № 20. С. 152–158.
23. Куница М. Н. Туристский образ крупного города: особенности и роль в региональном менеджменте туризма / Региональные исследования. 2017. № 1 (55). С. 110–118.
24. Ткачева Т. А. Туристский образ Северного Кавказа в представлениях населения России / Наука. Инновации. Технологии. 2018. № 4. С. 77–90.
25. Взаимосвязи географических образов в страноведении.: Дисс.на соиск. уч. степени канд. геогр.наук./ Замятина Н.Ю, М, 2001. 168 с.
26. Гуманитарная география: пространство и язык географических образов / Замятин Д.Н. СПб: Алетейя, 2003. 331 с.
27. Замятина Н. Ю. Изучение образов в географии и образ страны в туризме / Туризм и рекреация на пути устойчивого развития (отечественные и зарубежные исследования): Монография / Под ред. В.И. Кружалина, А.Ю. Александровой. М.: Советский спорт, 2008. С. 376–389.
28. Синтез образа места как проблема географического страноведения: автореферат дис. ... кандидата географических наук: 11.00.02. / Каринский Сергей Сергеевич, МГУ, Москва. 1990. 23 с.
29. Образ Казахстана в России: региональные особенности формирования: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.24 / Токбулатова Жулдыз Есентаевна; [Место защиты: Институт географии РАН]. Москва, 2019. 208 с.
30. Никанорова Е. В. Формирование туристского образа территории: на примере Ростовской области: автореферат дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.24. Москва, 2009. 24 с.
31. Емельянова Н. А. Формирование туристского образа республики Мордовии в региональных средствах массовой информации / В сборнике: Туризм в глубине России. Сборник трудов III Международного научного семинара. Пермь: Изд-во ПГНИУ, 2014. С. 88–91.
32. Гончарова Е. Н., Кольчугина Т. А. Зарождение и развитие туристских образов городов в регионе Кавказских минеральных вод // Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2016. № 2. С. 95–98.
33. Гуляева Н. В., Горошко Н. В. Формирование образа туристского региона на примере Новосибирской области // Инновации. Менеджмент. Маркетинг. Туризм. 2013. № 1. С. 98–102.
34. Дашковская О. Д. Образ Ярославской области в туристских отзывах рунета / В сборнике: Проблемы развития туризма в Центральной России: культурный потенциал как фактор устойчивого развития региона. Мат. межд. конф. Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова; под ред. А. Ю. Данилова, Д. А. Цапука, 2013. С. 171–173
35. Пономарев А., Дунец А. Н., Колупанова И. А. Туристский образ Алтайского края // В сборнике: Экономика. Сервис. Туризм. Культура (ЭСТК-2011). XIII Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: Издательство АлтГТУ им. И. И. Ползунова, 2011. С. 101–103.

## ТУРИСТСКИЙ ОБРАЗ ТЕРРИТОРИИ: ПРОБЛЕМА ДЕФИНИЦИИ, ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ...

---

36. Куница М. Н., Лобанов Г. В., Гаврютина Н. Л. Информационные ресурсы формирования туристского образа региона // В сборнике: География и регион. Мат-лы межд. науч.-практич. конф. Пермь: Издательство ПГНИУ, 2015. С. 212–218.
37. Меняйлов А. А. Историко-культурный потенциал региона как основа формирования туристского образа дестинации / В сборнике: Научное наследие Ф.А. Щербины: казачество и история Кавказа. XVIII Международная научно-практическая конференция. Краснодар: Издательство ИМСИТ, 2018. С. 220–223.
38. Симонова Е. А. Формирование туристского образа Березниковско-Соликамской агломерации в средствах массовой информации / Решение. 2017. Т. 1. С. 235–236.
39. Скачков Р. А., Дурова А. В. Роль объектов культурного наследия в формировании привлекательного туристского образа региона (на примере усадьбы Мухановых Белгородской области) / Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2015. № 7-8. С. 144–146.
40. Цекина М. В. Современные туристские образы Заполярных регионов Российской Федерации / Вестник Национальной академии туризма. 2012. № 4 (24). С. 48–51.
41. Щепеткова И. О. О создании туристского образа территории / В сборнике: Туризм в глубине России, 2012. С. 152–156.
42. Beerli A., Martin J. D. Factors influencing destination image // Annals of tourism research. 2004. Т. 31. №. 3. pp. 657–681.
43. Барсукова О. Н. Маркетинговые проблемы формирования образа Тобольска как туристской дестинации / Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. 2009. № 2 (30). С. 203–207.
44. Алексеева Ю. В., Булыгина И. И. Брендинг территорий как инструмент создания туристского имиджа Саратовской области // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2017. № 4 (68). С. 13–17.
45. Кротов А. В., Халка П., Мамешина Н. С., Мелиев Д. И. Туристский образ столицы Алтайского края как часть брендинга территории // География и природопользование Сибири. 2018. № 25. С. 99–114.
46. Иванова Р. М., Карасева Г. Ю. Развитие туристского потенциала города с учетом культурно-географического образа территории и ко-брендинга // В сборнике: Наука, технологии и инновации в современном мире. Мат-лы межд. научно-практической конференции. Редколлегия: Искужин Т.С. (отв. редактор), 2014. С. 72–84.
47. Курная Н. Н. Образ в рекламе туристского предприятия: проблемы формирования и восприятия / В сборнике: Туризм в современном мире: направления и тенденции развития. Хабаровск: Издательство ДГУПС, 2013. С. 128–135.
48. Садыков И. И. Брендинг территорий как инструмент создания туристского имиджа СЗФО / Colloquium-journal. 2018. № 13–10 (24). С. 105–108.
49. Чернышева Т. Л. Роль брендинга в продвижении образа страны и ее туристского продукта / В сборнике: Сервисные технологии: теория и практика сборник научных трудов. М-во образования и науки Российской Федерации, Новосибирский гос. технический ун-т, Фак. бизнеса, Каф. экономики сервиса. Новосибирск, 2009. С. 155–159.
50. Лиханова В. В. Формирование имиджа туристской территории как инструмент развития сферы услуг / Социальная политика и социология. 2018. Т.17. № 1 (126). С. 5–12.
51. Elliot S., Papadopoulos N., Kim S. S. An integrative model of place image: Exploring relationships between destination, product, and country images // Journal of travel research. 2011. Т. 50. №. 5. pp. 520–534.
52. Комаревцева Н. А., Жаворонков Д. В., Горяинова М. А. Туристский образ России в восприятии потенциальных отдыхающих из-за рубежа // Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы. 2013. № 1. С. 172–175.
53. Чихичин В. В. Рекреационно-географический образ региона: понятие и методика исследования (на примере Ставропольского края) / Проблемы региональной экологии. 2008. № 5. С. 157–163.
54. Nicoletta R., Servidio R. Tourists' opinions and their selection of tourism destination images: An affective and motivational evaluation // Tourism Management Perspectives. 2012. Т. 4. pp. 19–27.
55. Ratz T., Smith M., Michalko G. New places in old spaces: Mapping tourism and regeneration in Budapest // Tourism Geographies. 2008. Т. 10. №. 4. pp. 429–451.

56. Кочетова Л. М. Легендарный образ Хакасии как фактор туристской привлекательности сибирской Швейцарии / В сборнике: Актуальные вопросы развития современного общества. IV Международная научно-практическая конференция: в 4-х томах, 2014. С. 370–375.
57. Мазуренко Н. А. Формирование туристского образа Ялты: история и современность / Сервис в России и за рубежом. 2017. Т. 11. № 1 (71). С. 73–85.
58. Рудинская И. И. Туристские образы регионов в российском контексте второй половины XIX–начала XX в / В сборнике: Проблемы и тенденции развития социокультурного пространства России: история и современность. IV международная научно-практическая конференции. Брянск: Издательство БГИТУ, 2017. С. 102–108.
59. Llodrà-Riera I., Martínez-Ruiz M. P., Jiménez-Zarco A. I., Izquierdo-Yusta A. A multidimensional analysis of the information sources construct and its relevance for destination image formation // *Tourism management*. 2015. Т. 48. pp. 319–328.
60. Гуров С. А. Географический образ Крыма и его туристских центров в сознании россиян / Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5. № 2. С. 144–161.
61. Докучаев Д. С. Региональная идентичность в Ивановской области и политика конструирования образа территории: фактор туризма / *Современные проблемы сервиса и туризма*. 2015. Т.9. № 3. С. 76–82
62. Манакон А. Г., Исачек А. В. Туристские образы в интернете (на примере стран Бенилюкса) / В сборнике: Туристско-рекреационный потенциал, природное и культурное наследие Восточной Европы. Материалы Международной научно-практической конференции. Псков: Издательство ПСКОВГУ, 2017. С. 60–65.
63. Моисеенкова М. Г. Продвижение крымского побережья как туристской дестинации: интернет-образ на пересечении национальных интересов и личностных предпочтений / *Вестник Прикамского социального института*. 2018. № 1 (79). С. 95–100.
64. Echtner C. M., Ritchie J. R. B. The measurement of destination image: An empirical assessment // *Journal of travel research*. 1993. Т. 31. №. 4. pp. 3–13.
65. San Martín H., Del Bosque I. A. R. Exploring the cognitive–affective nature of destination image and the role of psychological factors in its formation // *Tourism management*. 2008. Т. 29. №. 2. pp. 263–277.
66. Субботина А. М., Колупаева Е. В. Визуальные образы Петербурга как средство формирования туристского интереса // В сборнике: Региональный туризм: опыт, проблемы, перспективы. Материалы III Всероссийской заочной научной конференции, 2016. С. 122–126.
67. Суслова И. А. Сущность и проблемы формирования туристского имиджа региона / *Сервис в России и за рубежом*. 2013. № 6. С.58–63.

**TOURIST IMAGE OF THE TERRITORY: PROBLEM OF DEFINITION,  
APPROACHES AND METHODS OF RESEARCH, STRUCTURAL AND  
FUNCTIONAL FEATURES**

*Kaizer Ph. Ju., Mekush G. E.*

*Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation  
E-mail: filipp.kaizer@yandex.ru, mekush\_ge@mail.ru*

The purpose of this article is to conduct a theoretical analysis of the tourist image of the territory, determine its structure and functions, as well as group scientific approaches and research methods. The main scientific methods for achieving the goal were: analysis, comparison and generalization. The theoretical and methodological basis of the study was the work of domestic and foreign authors studying tourist images of countries and territories from the standpoint of various scientific disciplines, primarily recreational geography, recreation, economics and territory marketing.

An analysis of the literature on the research topic, as well as a comparison of domestic and foreign approaches to the definition of a tourist image, has shown that there is still no generally accepted definition of a tourist image of a territory. Therefore, we propose the definition of a tourist image of a territory as a mental representation of a person about a destination, based on his feelings and emotions and primary knowledge before visiting a territory, and a general perception of a destination after visiting it with a subsequent broadcast of this perception.

The authors of the article conducted an analysis of the literature on the research topic, which allowed us to identify the most common general scientific approaches used in the study of the tourist image of the territory. It should be noted that it is not always possible to accurately determine which of the approaches the authors used in studies of the tourist image of the territory. In our opinion, this is due to the fact that the tourist image, as a scientific category, is still at the stage of formation, accordingly, a generally accepted approach to the study of this promising direction has not yet developed. In other words, the use of not always traditional, but often modernized and combined approaches and methods for studying the tourist image of the territory is associated with the immaturity of research developments in this direction. Also, during the analysis of the literature on the research topic, we identified the main scientific methods used by different authors in the study of the tourist image of the territory, which were analyzed, generalized and grouped.

Numerous studies show that the degree of attractiveness of the region, its bright positive tourist image determine the pace of development of tourism and its role in the economy of the region. Moreover, in one case, it is based on unique natural monuments or cultural and historical sights, in the other, culture, life and traditions of the peoples living in the territory, in the third, a high level of infrastructure development and the overall level of economic development of the region, etc. But in all cases, a positive tourist image is the basis of the tourist potential of the territory, allows you to distinguish it from other territories and maintain a steady interest from tourists.

Main conclusions: 1. Works devoted to this issue began to appear in foreign studies in the 1970s. In domestic literature, this topic began to be studied in the 2000 s, while the first works were devoted to regions developed from a tourist point of view (Moscow, St. Petersburg, Altai Territory, Caucasian Mineral Waters, etc.). 2. The most common and widely used scientific approaches to the study of the tourist image of the territories are: territorial, historical, typological, systemic and integrated. As for the methods of study, here domestic and foreign authors use mainly comparative-geographical (comparative-descriptive), program-targeted, quantitative, qualitative (sociological), cartographic, historical-geographical, socio-psychological and artistic-cartographic methods. 3. Tourist image of the territory — a dynamic, multicomponent and multifunctional category. The dynamism is due to the changing historical, natural, socio-economic conditions for the development of the territory, as well as the main trends in the development of the tourism industry in Russia and abroad. Multicomponent is represented by geographical, socio-economic, historical, attributive, psychological, ethnic and cultural components. The multifunctionality of the tourist image of the territory is determined by the limiting, differentiating, optimizing, multiplicative, identification, cumulative, translational and information functions.

**Keywords:** tourist image of the territory, definition, approach, method, structure, function, multicomponent, multifunctionality.

### References

1. Mayo E. J. Regional images and regional travel behavior // The Travel Research Association Fourth Annual Conference Proceedings. 1973. pp. 211-218.
2. Hunt J. D. Image as a factor in tourism development // Journal of travel research. 1975. T. 13. №. 3. pp. 1-7.
3. Lawson F., Baud-Bovy M. Tourism and recreation development, a handbook of physical planning. Architectural Press., 1977.
4. Chon K. S. The role of destination image in tourism: A review and discussion // The tourist review. 1990.
5. Echtner C. M., Ritchie, J. B. The meaning and measurement of destination image // Journal of tourism studies. 1991. T. 2. №. 2. pp. 2-12.
6. Gartner W. C. Image Formation Process // Communication and Channel systems in Tourism Marketing, M. Uysaland DR Fesenmaier, eds. 1993.
7. Gartner W. C. Image formation process // Journal of travel & tourism marketing. 1994. T. 2. №. 2-3. pp. 191-216.
8. Fakeye P. C., Crompton J. L. Image differences between prospective, first-time, and repeat visitors to the Lower Rio Grande Valley // Journal of travel research. 1991. T. 30. №. 2. pp. 10-16.
9. Kaizer Ph. Ju. Analiz zarubezhnyh podhodov k formirovaniyu turistskogo obraza territorii (Analysis of foreign approaches to the formation of a tourist image of a territory) / Obshchestvennaya geografija v menjajushhemsja mire: fundamental'nye i prikladnye issledovanija: materialy mezhdunar. nauch. konf. v ramkah X ezhegod. nauch. Assamblei Associacii rossijskih geografov-obshhestvovedov. 17-22 sentjabrja 2019 g., Kazan' / pod red. V. A. Rubcova, Je. I. Bajbakova. Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 2019. pp. 419-422. (in Russian)
10. Hernández-Lobato L., Solís-Radilla M. M., Moliner-Tena M. A., Sánchez-García J. Tourism destination image, satisfaction and loyalty: a study in Ixtapa-Zihuatanejo, Mexico // Tourism geographies. 2006. T. 8. №. 4. pp. 343-358.
11. Pike S., Ryan C. Destination positioning analysis through a comparison of cognitive, affective, and conative perceptions // Journal of travel research. 2004. T. 42. №. 4. P. 333-342.
12. Pike S., Kotsi F. Stopover destination image—perceptions of Dubai, United Arab Emirates, among French and Australian travellers // Journal of Travel & Tourism Marketing. 2018. T. 35. №. 9. pp. 1160-1174.
13. Baloglu S., McCleary K. W. A model of destination image formation // Annals of tourism research. 1999. T. 26. №. 4. pp. 868-897.
14. Turizm v Tjumenskoj oblasti: potencial i territorial'naja organizacija: dissertacija ... kandidata geograficheskikh nauk: 25.00.24 (Tourism in the Tyumen region: potential and territorial organization: the dissertation ... candidate of geographical sciences) / Gudkovskih Marija Vladimirovna; [Mesto zashhity: Perm. gos. nac. issled. un-t]. Perm', 2018. 281 p. (in Russian)
15. Geografija turizma (Geography of tourism): Uchebnik / Pod red. A. Ju. Aleksandrovoj. M.: KNORUS, 2010. 592 p. (in Russian)
16. Dzhandzhugazova E. A., Lapochkina V. V. Marketingovy metody formirovanija imidzha turistskih territorij (na primere Smolenskoj oblasti) (Marketing methods of image formation of tourist territories (on the example of the Smolensk region)) // Sovremennye problemy servisa i turizma. 2007. №. 2. pp. 39-49. (in Russian)
17. Nikanorova E. V. Turistskij obraz territorii (Tourist image of the territory) / Vestnik Rossijskogo novogo universiteta. Serija: Chelovek i obshhestvo. 2007. №. 3. pp. 165-170. (in Russian)
18. Klimanova O. A., Tel'nova N. O. Prirodnyj i istoriko-kul'turnyj potencial regiona kak osnova formirovanija turistskogo obraza territorii (the natural and historical-cultural potential of the region as the basis for the formation of the tourist image of the territory) // Sovremennye problemy servisa i turizma. 2008. №. 4. pp. 49-55. (in Russian)
19. Mashbic Ja. G. Novye rubezhi stranovedenija (New frontiers in regional geography) / Problemnoe stranovedenie i mirovoe razvitie. Smolensk, 1998. pp. 13-23. (in Russian)
20. Stegnienko A. S. Metodika analiza turistskih obrazov prefektur Japonii (Methods of analysis of tourist images of the prefectures of Japan) / Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 5: Geografija. 2013. №. 6.

- pp. 46-54. (in Russian)
21. Stegnienko A. S. Turistskie obrazy prefektur Japonii: metodika izuchenija i tipologija (Tourist images of the prefectures of Japan: study methodology and typology) / *Izvestija Rossijskoj akademii nauk. Serija geograficheskaja*. 2014. № 4. pp. 85–94. (in Russian)
  22. Levochkina N. A. Turisticheskie brendy territorii: struktura i osobennosti (Tourist brands of the territory: structure and features) / *Rossijskoe predprinimatel'stvo*. 2012. № 20. pp. 152–158. (in Russian)
  23. Kunica M. N. Turistskij obraz krupnogo goroda: osobennosti i rol' v regional'nom menedzhmente turizma (Tourist image of a large city: features and role in the regional tourism management) / *Regional'nye issledovanija*. 2017. № 1 (55). pp. 110–118. (in Russian)
  24. Tkacheva T. A. Turistskij obraz Severnogo Kavkaza v predstavlenijah naselenija Rossii (Tourist image of the North Caucasus in the views of the population of Russia) / *Nauka. Innovacii. Tehnologii*. 2018. № 4. pp. 77–90. (in Russian)
  25. Vzaimosvjazi geograficheskikh obrazov v stranovedenii.: Diss.na soisk. uch. stepeni kand. geogr.nauk (The relationship of geographical images in geography .: Diss. student degrees of cand. geography) / Zamjatina N.Ju, M, 2001. 168 p. (in Russian)
  26. Gumanitarnaja geografija: prostranstvo i jazyk geograficheskikh obrazov (Humanitarian geography: space and language of geographical images) / Zamjatin D. N. SPb: Aletejja, 2003. 331 p. (in Russian)
  27. Zamjatina N. Ju. Izuchenie obrazov v geografii i obraz strany v turizme (The study of images in geography and the image of the country in tourism) / *Turizm i rekreacija na puti ustojchivogo razvitija (otechestvennye i zarubezhnye issledovanija): Monografija* / Pod red. V. I. Kruzhalina, A. Ju. Aleksandrovoj. M.: Sovetskij sport, 2008. S. 376–389. (in Russian)
  28. Sintez obraza mesta kak problema geograficheskogo stranovedenija: avtoreferat dis. ... kandidata geograficheskikh nauk: 11.00.02. (Synthesis of the image of a place as a problem of geographical geography: abstract of thesis. ... candidate of geographical sciences) / Karinskij Sergej Sergeevich, MGU, Moskva. 1990. 23 p. (in Russian)
  29. Obraz Kazahstana v Rossii: regional'nye osobennosti formirovanija: dissertacija ... kandidata geograficheskikh nauk: 25.00.24 (The image of Kazakhstan in Russia: regional features of formation: the dissertation ... candidate of geographical sciences) / Tokbulatova Zhuldyz Esentaevna; [Mesto zashhity: Institut geografii RAN]. Moskva, 2019. 208 p. (in Russian)
  30. Nikanorova E. V. Formirovanie turistskogo obraza territorii: na primere Rostovskoj oblasti: avtoreferat dis. ... kand. geogr. nauk: 25.00.24. (The formation of the tourist image of the territory: the example of the Rostov region: abstract of thesis. ... cand. geo Sciences) Moskva, 2009. 24 p. (in Russian)
  31. Emel'janova N. A. Formirovanie turistskogo obraza respubliki Mordovii v regional'nyh sredstvakh massovoj informacii (The formation of the tourist image of the Republic of Mordovia in the regional media) / V sbornike: *Turizm v glubine Rossii. Sbornik trudov III Mezhdunarodnogo nauchnogo seminarara*. – Perm': Izd-vo PGNIU, 2014. pp. 88–91. (in Russian)
  32. Goncharova E. N., Kol'chugina T. A. Zarozhdenie i razvitie turistskikh obrazov gorodov v regione Kavkazskih mineral'nyh vod (The origin and development of tourist images of cities in the region of the Caucasian Mineral Waters) // *Jekonomicheskie i gumanitarnye issledovanija regionov*. 2016. № 2. pp. 95–98. (in Russian)
  33. Guljaeva N. V., Goroshko N. V. Formirovanie obraza turistskogo regiona na primere Novosibirskoj oblasti (The formation of the image of the tourist region on the example of the Novosibirsk region) // *Innovacii. Menedzhment. Marketing. Turizm*. 2013. № 1. pp. 98–102. (in Russian)
  34. Dashkovskaja O. D. Obraz Jaroslavskoj oblasti v turistskikh otzyvah runeta (The image of the Yaroslavl region in tourist reviews of Runet) / V sbornike: *Problemy razvitija turizma v Central'noj Rossii: kul'turnyj potencial kak faktor ustojchivogo razvitija regiona. Mat. mezhd. konf. Jaroslavskij gosudarstvennyj universitet im. P. G. Demidova; pod red. A. Ju. Danilova, D. A. Capuka*, 2013. pp. 171–173 (in Russian)
  35. Ponomarev A., Dunec A. N., Kolupanova I. A. Turistskij obraz Altajskogo kraja (Tourist image of the Altai Territory) // V sbornike: *Jekonomika. Servis. Turizm. Kul'tura (JeSTK-2011). XIII Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija*. Barnaul: Izdatel'stvo AltGTU im. I. I. Polzunova, 2011. pp. 101–103. (in Russian)
  36. Kunica M. N., Lobanov G. V., Gavrjutina N. L. Informacionnye resursy formirovanija turistskogo obraza regiona (Information resources of the formation of a tourist image of a region) // V sbornike: *Geografija i region. Mat-ly mezhd. nauch.-praktich. konf. Perm': Izdatel'stvo PGNIU*, 2015. pp. 212–218. (in Russian)
  37. Menjajlov A. A. Istoriko-kul'turnyj potencial regiona kak osnova formirovanija turistskogo obraza

- destinacii (The historical and cultural potential of the region as the basis for the formation of a tourist destination image) / V sbornike: Nauchnoe nasledie F.A. Shherbiny: kazachestvo i istorija Kavkaza. XVIII Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija. Krasnodar: Izdatel'stvo IMSIT, 2018. pp. 220–223. (in Russian)
38. Simonova E. A. Formirovanie turistskogo obraza Bereznikovsko-Solikamskoj aglomeracii v sredstvakh massovoj informacii (The formation of the tourist image of the Bereznikovsko-Solikamsk agglomeration in the media) / Reshenie. 2017. T. 1. pp. 235–236. (in Russian)
  39. Skachkov R. A., Durova A. V. Rol' ob#ektov kul'turnogo nasledija v formirovanii privlekatel'nogo turistskogo obraza regiona (na primere usad'by Muhanovyh Belgorodskoj oblasti) (The role of cultural heritage in the formation of an attractive tourist image of the region (on the example of the Mukhanov estate of the Belgorod region) / Teoreticheskie i prikladnye aspekty sovremennoj nauki. 2015. № 7–8. pp. 144–146. (in Russian)
  40. Cekina M. V. Sovremennye turistskie obrazy Zapoljarnyh regionov Rossijskoj Federacii (Modern tourist images of the Arctic regions of the Russian Federation) / Vestnik Nacional'noj akademii turizma. 2012. № 4 (24). pp. 48–51. (in Russian)
  41. Shhepetkova I. O. O sozdanii turistskogo obraza territorii (On the creation of a tourist image of the territory) / V sbornike: Turizm v glubine Rossii, 2012. pp. 152–156. (in Russian)
  42. Beerli A., Martin J. D. Factors influencing destination image // Annals of tourism research. 2004. T. 31. № 3. pp. 657–681.
  43. Barsukova O. N. Marketingovye problemy formirovanija obraza Tobol'ska kak turistskoj distinacii (Marketing problems of the image of Tobolsk as a tourist destination) / Vestnik Belgorodskogo universiteta potrebitel'skoj kooperacii. 2009. № 2 (30). pp. 203–207. (in Russian)
  44. Alekseeva Ju. V., Bulygina I. I. Brending territorij kak instrument sozdaniya turistskogo imidzha Saratovskoj oblasti (Territory branding as a tool for creating a tourist image of the Saratov region) // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-jekonomicheskogo universiteta. 2017. № 4 (68). pp. 13–17. (in Russian)
  45. Krotov A. V., Hal'ka P., Mameshina N. S., Meliev D. I. Turistskij obraz stolicy Altajskogo kraja kak chast' brendinga territorii (The tourist image of the capital of the Altai Territory as part of the branding of the territory) // Geografija i prirodopol'zovanie Sibiri. 2018. № 25. pp. 99–114. (in Russian)
  46. Ivanova R. M., Karaseva G. Ju. Razvitie turistskogo potenciala goroda s uchetom kul'turno-geograficheskogo obraza territorii i ko-breninga (The development of the tourist potential of the city, taking into account the cultural and geographical image of the territory and co-branding) // V sbornike: Nauka, tehnologii i innovacii v sovremennom mire. Mat-ly mezhd. nauchno-prakticheskij konferencii. Redkollegija: Iskuzhin T.S. (otv. redaktor), 2014. pp. 72–84. (in Russian)
  47. Kurnaja N. N. Obraz v reklame turistskogo predprijatija: problemy formirovanija i vosprijatija (Image in the advertising of a tourist enterprise: problems of formation and perception) / V sbornike: Turizm v sovremennom mire: napravlenija i tendencii razvitija. Habarovsk: Izdatel'stvo DGUPS, 2013. pp. 128–135. (in Russian)
  48. Sadykov I. I. Brending territorij kak instrument sozdaniya turistskogo imidzha SZFO (Territory branding as a tool for creating a tourist image of the North-West Federal District) / Colloquium-journal. 2018. № 13-10 (24). pp. 105–108. (in Russian)
  49. Chemyshcheva T. L. Rol' brendinga v prodvizhenii obraza strany i ee turistskogo produkta (The role of branding in promoting the image of the country and its tourism product) / V sbornike: Servisnye tehnologii: teorija i praktika sbornik nauchnyh trudov. M-vo obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii, Novosibirskij gos. tehničeskij un-t, Fak. biznesa, Kaf. jekonomiki servisa. Novosibirsk, 2009. pp. 155–159. (in Russian)
  50. Lihanova V. V. Formirovanie imidzha turistskoj territorii kak instrument razvitija sfery uslug (The formation of the image of the tourist territory as a tool for the development of the service sector) / Social'naja politika i sociologija. 2018. T.17. № 1 (126). pp. 5–12. (in Russian)
  51. Elliot S., Papadopoulos N., Kim S. S. An integrative model of place image: Exploring relationships between destination, product, and country images (An integrative model of place image: Exploring relationships between destination, product, and country images) // Journal of travel research. 2011. T. 50. № 5. pp. 520–534.
  52. Komarevceva N. A., Zhavoronkov D. V., Gorjainova M. A. Turistskij obraz Rossii v vosprijatii potencial'nyh otdyhajushhijh iz-za rubezha (The tourist image of Russia in the perception of potential vacationers from abroad) // Kurortno-rekreacionnyj kompleks v sisteme regional'nogo razvitija:



- innovacionnye podhody. 2013. № 1. pp. 172–175. (in Russian)
53. Chihichin V. V. Rekreacionno-geograficheskij obraz regiona: ponjatie i metodika issledovanija (na primere Stavropol'skogo kraja) (Recreational-geographical image of the region: concept and research methodology (using the example of the Stavropol Territory)) / Problemy regional'noj jekologii. 2008. № 5. pp. 157–163. (in Russian)
  54. Nicoletta R., Servidio R. Tourists' opinions and their selection of tourism destination images: An affective and motivational evaluation // Tourism Management Perspectives. 2012. T. 4. pp. 19–27.
  55. Ratz T., Smith M., Michalko G. New places in old spaces: Mapping tourism and regeneration in Budapest // Tourism Geographies. 2008. T. 10. №. 4. pp. 429–451.
  56. Kochetova L. M. Legendarnyj obraz Hakasii kak faktor turistskoj privlekatel'nosti sibirskoj Shvejcarii (The legendary image of Khakassia as a factor of tourist attractiveness of Siberian Switzerland) / V sbornike: Aktual'nye voprosy razvitija sovremennogo obshhestva. IV Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija: v 4-h tomah, 2014. pp. 370–375. (in Russian)
  57. Mazurenko N. A. Formirovanie turistskogo obraza Jalty: istorija i sovremennost' (Formation of a tourist image of Yalta: history and modernity) / Servis v Rossii i za rubezhom. 2017. T. 11. № 1 (71). pp. 73–85. (in Russian)
  58. Rucinskaja I. I. Turistskie obrazy regionov v rossijskom kontekste vtoroj poloviny XIX – nachala XX v (Tourist images of the regions in the Russian context of the second half of the XIX - beginning of the XX century) / V sbornike: Problemy i tendencii razvitija sociokul'turnogo prostranstva Rossii: istorija i sovremennost'. IV mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencii. Brjansk: Izdatel'stvo BGITU, 2017. pp. 102–108. (in Russian)
  59. Llodrà-Riera I., Martínez-Ruiz M. P., Jiménez-Zarco A. I., Izquierdo-Yusta A. A multidimensional analysis of the information sources construct and its relevance for destination image formation // Tourism management. 2015. T. 48. pp. 319–328.
  60. Gurov S. A. Geograficheskij obraz Kryma i ego turistskih centrov v soznanii rossijan (The geographical image of Crimea and its tourist centers in the minds of Russians) / Geopolitika i jekogeodinamika regionov. 2019. T. 5. № 2. pp. 144–161. (in Russian)
  61. Dokuchaev D. S. Regional'naja identichnost' v Ivanovskoj oblasti i politika konstruirovaniya obraza territorii: faktor turizma (Regional identity in the Ivanovo region and the policy of constructing the image of the territory: the factor of tourism) / Sovremennye problemy servisa i turizma. 2015. T.9. № 3. pp. 76–82 (in Russian)
  62. Manakov A. G., Isachek A. V. Turistskie obrazy v internete (na primere stran Beniljuksa) (Tourist images on the Internet (on the example of Benelux countries)) / V sbornike: Turistsko-rekreacionnyj potencial, prirodnoe i kul'turnoe nasledie Vostochnoj Evropy. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Pskov: Izdatel'stvo PSKOVGU, 2017. pp. 60–65. (in Russian)
  63. Moiseenkova M. G. Prodvizhenie krymskogo poberezh'ja kak turistskoj destinacii: internet-obraz na peresechenii nacional'nyh interesov i lichnostnyh preferencij (Promotion of the Crimean coast as a tourist destination: an Internet image at the intersection of national interests and personal preferences) / Vestnik Prikamskogo social'nogo instituta. 2018. № 1 (79). pp. 95–100.
  64. Echtner C. M., Ritchie J. R. B. The measurement of destination image: An empirical assessment // Journal of travel research. 1993. T. 31. №. 4. pp. 3–13.
  65. San Martín H., Del Bosque I. A. R. Exploring the cognitive–affective nature of destination image and the role of psychological factors in its formation // Tourism management. 2008. T. 29. №. 2. P. 263–277.
  66. Subbotina A. M., Kolupaeva E. V. Vizual'nye obrazy Peterburga kak sredstvo formirovaniya turistskogo interesa (Visual images of St. Petersburg as a means of forming tourist interest) // V sbornike: Regional'nyj turizm: opyt, problemy, perspektivy. Materialy III Vserossijskoj zaochnoj nauchnoj konferencii, 2016. pp. 122–126. (in Russian)
  67. Suslova I. A. Sushhnost' i problemy formirovaniya turistskogo imidzha regiona (The essence and problems of forming a tourist image of the region) / Servis v Rossii i za rubezhom. 2013. № 6. pp. 58–63. (in Russian)

*Поступила в редакцию 17.11.2020 г.*

УДК 338.4

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОГО РЫНКА Г. СЕВАСТОПОЛЯ

*Каширина Е. С.<sup>1,2</sup>, Журавлева И. В.<sup>3</sup>, Шабалина Н. В.<sup>2,3</sup>*

<sup>1</sup>*Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Севастополе, Российская Федерация*

*E-mail: e\_katerina.05@mail.ru,*

<sup>2</sup>*Севастопольский государственный университет, Институт развития города, г. Севастополь, Российская Федерация*

*E-mail: ivzhuravleva@sevsu.ru,*

<sup>3</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*г. Москва, Российская Федерация*

*E-mail: natshab@yandex.ru*

В статье рассматривается современное состояние туристского рынка г. Севастополя и тенденции его развития в период 2015—2019 гг. Приводится анализ региональной индустрии туризма в разрезе секторов: сектор размещения, сектор турагентов и туроператоров, сектор транспорта и сектор питания. Доказано, что индустрия туризма Севастополя активно развивается. Рост туристского потока в г. Севастополе составил с 2015 по 2019 гг. почти 60%, количество ночевков в коллективных средствах размещения увеличилось в 2,7 раз. Отмечается тенденция развития детского туризма, о чем свидетельствует увеличение числа детских оздоровительных лагерей и их посещения. Рост за период 2015—2017 гг. составил 60%. Определено, что наиболее уязвимым сегментом индустрии туризма Севастополя является сектор туроператоров, число которых снизилось до нескольких предприятий. Рост рынка обеспечивается, главным образом, сегментом гостиниц. Несмотря на рост большинства показателей развития туристского рынка, роль туризма в экономике города незначительная. Туристские услуги занимают небольшую долю в сфере услуг города Севастополя согласно данным официальной статистики: туризм формирует всего лишь 4,6% ВРП региона. Вместе с тем, необходимо отметить важную роль туризма в формировании других секторов экономики, особенно смежных — сектора питания, сектора развлечений и даже строительной отрасли.

**Ключевые слова:** туризм, региональное развитие, туристский рынок, гостиница, Крымский полуостров, Севастополь

### ВВЕДЕНИЕ

Туризм, как межотраслевой комплекс, участвует в формировании валового продукта на региональном и национальном уровнях. Доля валовой добавленной стоимости туристской индустрии в валовом внутреннем продукте Российской Федерации увеличилась с 2,9% в 2011 г. до 3,4% в 2016 г. и 3,9% в 2018 г. [1] Анализ современного состояния туризма в России показывает, что в последние годы эта сфера в целом развивается стабильно и динамично.

Развитие внутреннего туризма является одной из приоритетных задач государственной политики. Росту интереса к российским туристским центрам способствовали крупные событийные мероприятия — Олимпиада в Сочи в 2014 г. и Чемпионат мира по футболу, прошедший в 18 городах страны в 2018 г. Внутренний турпоток неравномерно распределен по регионам РФ. Традиционно, лидерами по приему туристов являются столичные города Москва и Санкт-Петербург, а также курортный Краснодарский край. Необходимо отметить рост популярности Севастополя среди российских туристов [2, 3, 4].

Цели исследования — анализ современного состояния туризма в г. Севастополе и тенденции его развития.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Севастопольский регион отличается разнообразием туристско-рекреационных ресурсов и привлекательностью для отдыха. Севастополь расположен на берегу Черного моря с береговой линией протяженностью более 150 км, песчаными и галечными пляжами. Разнообразие природных условий обеспечивается наличием гор и лесов, степных равнин, прибрежных редколесий. Регион богат объектами историко-культурного наследия и историческими событиями. В административных границах города сохранились античные памятники Херсонеса Таврического, средневековые крепости Каламита (Инкерман) и Чембало в Балаклаве. Важнейшим событием в истории России, произошедшим на территории современного Севастополя, было крещение князя Владимира в средневековом Херсоне (Херсонесе) в 988 г. История присоединения Крыма к Российской Империи отражена в серии памятников и оборонительных сооружений: памятники Ф. Ф. Ушакову, А.В. Суворову, Екатерининская миля и др. Значительный исторический пласт связан с событиями Восточной (Крымской) войны 1853–1856 гг. и обороной Севастополя 1854–1855 гг.: историко-мемориальные комплексы 4-го бастиона (Исторический бульвар), Малахова кургана и многочисленные памятники участникам и событиям обороны. Во время Великой Отечественной войны (ВОВ) героическая оборона Севастополя продолжалась 250 дней (1941–1942 гг.) Событиям ВОВ посвящены мемориальный комплекс «Сапун-гора», музейный комплекс 35 береговой батареи и памятники, напоминающие о военных событиях. За подвиг во время Великой отечественной войны город удостоен звания город-герой [5].

Ежегодно в городе проводятся крупные событийные мероприятия: День флота (последнее воскресенье июля), Парад Победы (9 мая), Байк-шоу (август), ZB Fest (август), военно-исторический фестиваль (сентябрь), День города (июнь), Парусная регата и др.

Туризм, как межотраслевой комплекс, включает деятельность турфирм, гостиниц и других средств размещения (санатории, кемпинги, базы отдыха и др.), предприятий питания, транспорта, развлечений.

Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания формирует 4,6% валового регионального продукта (ВРП), деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений 1,8% ВРП (2017 г.). Необходимо отметить, что роль этих секторов в ВРП увеличивается — доля гостиниц и предприятий общественного питания еще в 2016 г. составляла 4,2%, а доля деятельности в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений — 1,3% [6].

Туристские услуги теснейшим образом связаны с показателями туристского потока. Объем туристского потока на региональном уровне, в том числе в городе Севастополе, не может быть оценен точно ввиду отсутствия учета всех прибывающих и выезжающих из региона. При этом необходимо отметить, что турпоток на территорию Крымского полуострова, включающий два субъекта (Республика Крым и город Севастополь), может быть оценен достаточно точно, что

обусловлено его географическим положением. Полуизолированное положение Крыма определяет ограниченное число способов прибытия — морская переправа, а с 2019 г. мост через Керченский пролив, прибытия в аэропорт Симферополь и прибытия через пограничные пункты пропуска с Украиной на севере полуострова.

За период 2015–2019 гг. отмечается общий рост турпотока на Крымский полуостров (рис. 1).

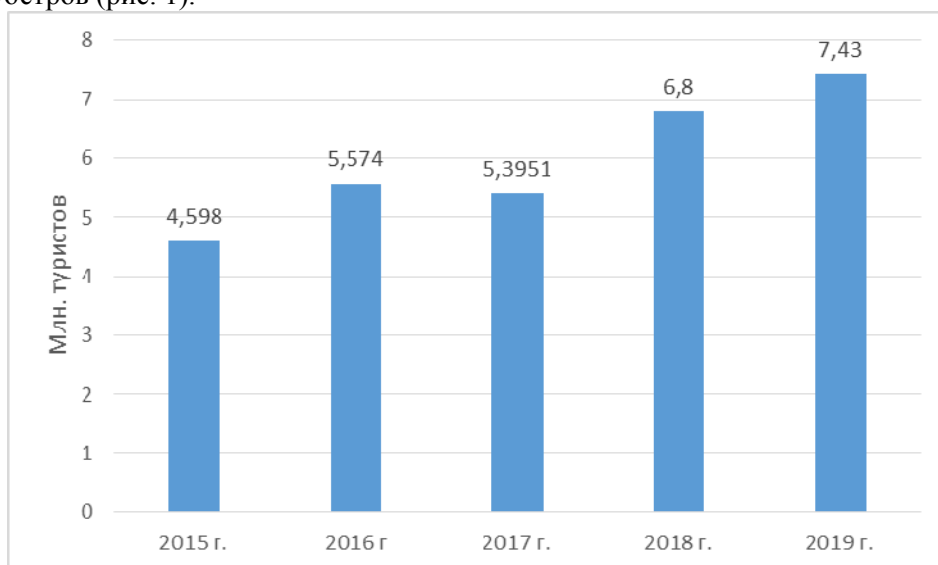


Рис. 1. Динамика турпотока на Крымский полуостров, 2015—2019 гг. [1]

По данным Министерства туризма и курортов Республики Крым, объем туристского потока на полуостров в 2015 г. составил 4,598 млн, а в 2019 г. — 7,43 млн, что на 2,8 млн или 61% выше, чем в 2015 г. [7]. Указанные прибытия распределяются между Республикой Крым и городом Севастополем.

Косвенным показателем величины турпотока является количество посещений основных достопримечательностей. Так, в коллективных средствах размещения Севастополя в 2016 г. остановились 323 тыс. туристов, в 2019 г. — 741 тыс. туристов, т. е. рост составил более, чем в 2 раза [6]. Однако, с однодневными поездками город посетило гораздо больше туристов, о чем свидетельствует показатели посещения музеев Севастополя. В 2016 г. в историко-археологическом музее-заповеднике «Херсонес Таврический» побывали свыше 1,1 миллиона человек, что позволило музею войти в ТОП-10 самых популярных музеев России (4-ое место после Казани, Великого Новгорода и Владимира). В 2017 г. музей посетило 900 тыс. человек, но в 2019 г. число посещений музея достигло 1,12 млн чел. В 2019 г. количество посетителей Севастопольского военно-исторического музея-заповедника составило более 500 тыс. чел. Посещаемость Севастопольского музея-заповедника с открытыми экспозициями достигла более 1 млн 140 тыс. чел., в том числе детей — более 280 тыс. чел. [8]

Обобщая различные данные, в 2019 г. можно оценивать турпоток в Севастополь на уровне не менее 1 млн в год.

Современное туристское предложение Севастополя и Республики Крым

старается учитывать новейшие тенденции и тренды туристского рынка.

Тренды развития туристской отрасли, учет которых — условие обеспечения конкурентоспособности региона на рынке туристских услуг в долгосрочной перспективе — определяются, как:

- ускоренный, по сравнению с другими отраслями, рост сферы туризма и ее социально-экономический эффект;
- изменения мотивов путешествующих лиц;
- структурные изменения в освоении туристско-рекреационных территорий;
- информатизация и цифровизация туристско-рекреационной сферы.

В соответствии с научными подходами и социологическими исследованиями, проведенными в рамках комплексной экспедиции Русского географического общества в г. Севастополь и Республику Крым в 2015–2017 гг., наиболее распространенными мотивами туристско-рекреационной деятельности в настоящее время являются:

- возможность отдохнуть на побережье, сменить обстановку, отключиться от обычной жизни;
- желание провести время с семьей, детьми;
- соприкоснуться с природой;
- поиск романтики, приключений, мобильные путешествия;
- изучение исторического прошлого территории;
- занятия спортом, оздоровление, концепция здорового образа жизни;
- оздоровление и лечение;
- расширение кругозора, получение новых знаний и навыков;
- формирование и развитие социальных контактов.

Так, около 1/3 гостей г. Севастополя выбирают регион с целью пляжного отдыха. Второе место по популярности мотивов поездок (около 25%) — знакомство с культурой и историей территории.

Основные формы туристско-рекреационной деятельности, ведущие к изменению структуры туристских поездок:

- дробление отпускного периода;
- развитие «нишевых» направлений в туризме (MICE — туризм, гастрономический, винный, событийный, сельский, экологический и т. д.);
- популярность программ ЗОЖ, реабилитации и абилитации людей с ограниченными физическими возможностями;
- повышение мобильности путешественников за счет использования личных транспортных средств, популярности автотуризма, развития глэмпингов.

Еще один тренд, революция в туристской деятельности XXI века — цифровизация туризма, переход в on-line бронирование, покупка готовых туров, динамическое ценообразование, развитие мобильных приложений.

В настоящее время в Республике Крым и г. Севастополе есть определенные сложности с развитием цифровых технологий в туристской сфере, связанные, в первую очередь, с санкционным режимом территории. Развитие IT-сферы в г. Севастополе определяется руководством региона как одно из приоритетных

направлений, на которых основана программа социально-экономического развития города Севастополя и Республики Крым.

Индустрия гостеприимства — ключевое звено туристского сектора Севастополя. Сектор размещения представлен предприятиями различного типа: гостиницами, базами отдыха, пансионатами и др. Сектор размещения Севастополя активно развивается, о чем свидетельствует динамика прироста числа коллективных средств размещения и номерного фонда. На конец 2015 г. в городе было зарегистрировано 50 гостиниц и аналогичных средств размещения с общей вместимостью 6306 мест. В 2016 г. число гостиниц увеличилось до 100 объектов с общей вместимостью 4 793 мест. Число специализированных средств размещения за период 2015–2018 г. возросло с 7 до 34 объектов. В 2017 г. число коллективных средств размещения достигло 131 объекта с вместимостью около 11 тыс. мест, однако число гостиниц сократилось на 5 объектов (табл. 1).

Таблица 1.

Динамика основных показателей коллективных средств размещения, 2015—2018 гг. [6]

Наименование показателя / год	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2015/2018
<b>Число коллективных средств размещения</b>	57	112	131	121	2,12
в том числе: гостиницы и аналогичные средства размещения	50	100	95	87	1,74
специализированные средства размещения	7	12	36	34	4,86
<b>Число номеров, единиц</b>	2252	2227	3772	4240	1,88
в том числе: в гостиницах и аналогичных средствах размещения	1832	2031	1978	1774	0,96
в специализированных средствах размещения	420	196	1794	2466	5,87
<b>Число мест, тыс.</b>	8798	6125	10960	10787	1,22
в том числе: в гостиницах и аналогичных средствах размещения	6303	4803	4579	3944	0,62
в специализированных средствах размещения	2492	1322	6381	6843	2,74

1) По юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям (кроме микропредприятий)

2) С 2016 г. с учетом деятельности индивидуальных предпринимателей.

Как видно из статистических данных, число коллективных средств размещения в Севастополе за 3 года увеличилось в 2,1 раза, главным образом, за счет ввода специализированных средств размещения. Соответственно, увеличилось и число номеров — в 1,88 раз, причем в специализированных средствах размещения число номеров возросло в 5,87 раз. Резкий рост числа гостиниц (в 2 раза) между 2015 и 2016 гг. при незначительном приросте номерного фонда (на 10%) свидетельствует о том, что новые объекты представлены малыми отелями. К 2018 г. часть отелей закрылись или были переведены в другую категорию — число гостиниц и аналогичных средств

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОГО РЫНКА Г. СЕВАСТОПОЛЯ

размещения в городе снизилось со 131 объекта в 2017 г. до 87 — в 2018 г.

При анализе данных заметна высокая динамика роста номерного фонда специализированных средств размещения, что обусловлено переходом в правовое поле крупных объектов (главным образом, оформление в переходный период детских лагерей) и введение в эксплуатацию новых корпусов существующих предприятий. Так, в 2014 и 2018 гг. введены новые корпуса на турбазе им. А. В. Мокроусова.

Крупнейшими объектами размещения являются гостиницы «Севастополь», «Крым», «Украина», «Аквамарин», «Атлантика», турбаза «Севастополь», база отдыха «Любоморье», турбаза им. Мокроусова. Большую роль играют мини-отели и гостевые дома: Дельта, Адмирал, Гомер, Никита, Мыс и другие со средним фондом в 15–30 номеров.

Важным критерием развития индустрии гостеприимства является качество предоставляемых гостиничных услуг. По данным Федерального перечня туристских объектов процедуру классификации прошли 27 предприятий размещения: «Аквамарин» (4\*), Атлантика (3\*), «Вилла Венеция» (3\*), «Зюйд» (3\*), «Севастополь» (3\*), «Гомер» (без звезд), мотель «Листригон» (без звезд) и др. [9]

Одной из характеристик турпотока является численность лиц, размещённых в коллективных средствах размещения (табл. 2).

Таблица 2.

Основные показатели деятельности коллективных средств размещения,  
2015–2018 гг. [6]

Наименование показателя	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2015/2018
1	2	3	4	5	6
<b>Число ночевок</b>	340739	453484	1302121	988167	2,90
в том числе: в гостиницах и аналогичных средствах размещения	274715	400117	740700	404378	1,47
в специализированных средствах размещения	66024	53367	561421	583789	8,84
<b>Численность размещенных лиц — всего, человек</b>	98944	126682	179300	167738	1,69
в том числе: в гостиницах и аналогичных средствах размещения	89980	119734	144036	94299	1,05
в специализированных средствах размещения	8964	6948	35249	73509	8,20
<i>Из общей численности размещенных лиц:</i>					
численность размещенных граждан России, человек	95402	122350	174100	162477	1,70

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6
в том числе:					
в гостиницах и аналогичных средствах размещения	86504	115402	138983	89684	1,03
в специализированных средствах размещения	8898	6948	35100	72793	8,18
иностранцев граждан	3542	4332	5200	5261	1,46
в том числе: в гостиницах и аналогичных средствах размещения	3476	4332	5053	4545	1,31
в специализированных средствах размещения	66	-	200	716	10,85
<b>Доходы от предоставляемых услуг, тыс. рублей</b>	913967,1	1092235,7	1210586,0	1482006,0	1,62
в том числе: гостиниц и аналогичных средств размещения	764212	1018449,2	889199,0	881356,6	1,15
специализированных средств размещения	149755	73786,5	321387,1	600650,0	4,01

За рассматриваемый период увеличились все приведенные показатели развития гостиничного сектора. Максимальный рост отмечен для показателя численности иностранных граждан, размещенных в специализированных средствах размещения — более чем в 10 раз.

В городе осуществляют деятельность 8 детских оздоровительных учреждений [6]. В 2017 г. число оздоровительных лагерей (ДОЛ) увеличилось до 10 объектов: «ДОЛ-Нахимовец» (с. Орловка), «ДОЛ-Прибой» (пгт Кача), «Радость» (пос. Любимовка), «Алькадар» (пос. Любимовка), «Ласпи» (бухта Ласпи), «Атлантика» (с. Передовое), «Звёздный берег» (с. Орловка), детское учреждение отдыха и оздоровления детей «Атлантус» (с. Орловка), оздоровительный комплекс «Чайка» (Батилиман), ДОЛ «Горный» (с. Колхозное).

Отмечается рост популярности детских оздоровительных лагерей. По итогам 2015 г. детские лагеря посетили 7 492 ребенка, в 2016 г. — 8 150 детей, в 2017 г. — 9 242 ребенка [6]. За три года рост показателя составил 23%.

Для индустрии гостеприимства характерна чрезвычайно высокая сезонность. Подавляющее большинство объектов размещения туристов работают исключительно в период с мая по сентябрь и не являются юридическими лицами и/или индивидуальными предпринимателями — исполнителями услуги средств размещения.

Число ресторанов и заведений питания в 2015 г. достигало 410 единиц. Сектор питания — один из самых разнообразных по типам предприятий. Ведущая роль в секторе питания принадлежит ресторанам. В городе представлены региональные сетевые рестораны — Piccolino, Челентано, СНІК & СНІК. Среди национальных ресторанов имеются заведения крымскотатарской, восточной, итальянской,



## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОГО РЫНКА Г. СЕВАСТОПОЛЯ

кавказской, греческой, тайской, японской кухни. Широкой популярностью пользуются рестораны морепродуктов — «Балаклава», «Избушка рыбака», «Маринара», «Баркас», «Пиратская харчевня», «Black sea» и др. Специализированные винные рестораны — это Шампанерия, Wine room. Также, рестораны организуют дегустации вин и других алкогольных напитков.

Дополняются гастрономический сегмент событийные мероприятия — фестивали, такие как «Крым на тарелке», «Winefest».

Гостиницы и рестораны участвуют в формировании регионального рынка труда. В гостиницах и ресторанах занято 1057 тыс. чел., что составляет 1,4 % от среднесписочной численности работников организаций по видам экономической деятельности в 2016 г. [6].

На конец 2014 г. в городе было зарегистрировано 23 туристские фирмы, из которых 16 занимались турагентской деятельностью. Столь небольшое количество турфирм объясняется переходным периодом и связанной с ней необходимостью перерегистрации предприятий. В 2016 г. количество турфирм увеличилось в 4,5 раза [1]. Средняя численность работников туристских фирм, включая внешних совместителей и работников несписочного состава, насчитывала 439 человек (табл. 3).

Таблица 3.

Основные показатели сектора туроператоров и турагентов г. Севастополя,  
2015–2018 гг. [6]

	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Средняя численность работников (вкл. совместителей и работников несписочного состава) — всего, чел.	302	-	439	255	н/д
Число туристских фирм — всего, единиц, в т.ч.	23	63	93	81	79
туроператорской деятельностью	н/д	н/д	2	2	4
туроператорской и турагентской деятельностью	6	12	22	28	24
турагентской деятельностью	16	35	43	52	51
экскурсионной деятельностью	1	16	26	н/д	н/д

Как видно, число турфирм в городе постепенно сокращается — с 93 в 2016 г. до 79 в 2018 г. Крупнейшими турфирмами Севастополя являются «Ласпи», «Кандагар», «Турэтно», «Рэдирист». Турфирмы города занимаются приемом туристов в

Севастополе и Крыму, а также организаций выездного отдыха крымчан. Более половины севастопольских турфирм занимаются только турагентской деятельностью.

Транспортная инфраструктура города представлена воздушным, железнодорожным, автомобильным, морским транспортом. Однако, транспорт и логистика являются «узкими» местами в организации туристских прибытий в Крым. Так, из общего числа прибывших в Крым отдыхающих в 2014 г. большая часть использовали железнодорожный транспорт. К 2015–2016 гг. подавляющее большинство туристов прибывали авиационным транспортом. Также, значительная доля туристов прибывали автотранспортом в т.ч. через Керченскую паромную переправу, затем — через Крымский мост. С открытием железнодорожного моста только за 2019 г. по нему прибыло 6 тыс. человек (табл. 4).

Таблица 4.  
Распределение турпотока в Крым по видам транспорта, % [7]

	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2019 г.
авиатранспорт	10	29	44	41	28
автомобильный через паромную переправу		31	39	42,5	-
железнодорожный	66	40			6
автомобильный	24		17	16,5	66
в т.ч. через государственную границу РФ с Украиной					15

Как видно, с открытием автомобильного и железнодорожного сообщения по Крымскому мосту значительная часть (72%) прибытий на Крымский полуостров осуществляется именно этим способом. При этом, снижается доля авиатранспорта с 41 до 28%.

Объем рынка туристских услуг Севастополя в 2015 г. составил 247,9 млн руб., что в 3,5 раза выше аналогичного показателя предыдущего года. Однако, в 2016 г. объем рынка резко снизился — в 2,5 раза, достигнув 102,1 млн руб. (рис. 2) Несмотря на рост объемов туристских услуг, по состоянию на 2018 г. показатель не достиг уровня 2015 г. На туристские услуги в 2015 г. приходилось 1,2% от всего объема платных услуг населению. К 2018 г. доля туристских услуг составила всего 0,6%, что обусловлено значительным ростом других услуг, в частности, бытовых [6]. В 2019 г. доля туристских услуг увеличилась до 0,7%, но является крайне низкой. Ведущими рынками для города в 2015 г. являлись коммунальные, образовательные и медицинские услуги; в 2016–2018 гг. — бытовые, жилищные и коммунальные.

Объем рынка услуг гостиниц и аналогичных средств размещения в 2015 г. в г. Севастополе составил 779,4 млн руб. Рынок гостиничных услуг увеличился в 4,6 раз по сравнению с 2014 г. За 2016 г. объем рынка гостиничных услуг города достиг 1 418 млн рублей [6]. Рост рынка по сравнению с 2015 г. составил около 50%.

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОГО РЫНКА Г. СЕВАСТОПОЛЯ

В 2016 г. на услуги гостиниц в городе приходилось 4,7% от всего рынка услуг. При этом, доля услуг гостиниц и аналогичных средств размещения в 2014 г. составляла 7,3 %, в 2018 г. — уже 4,3% [6].

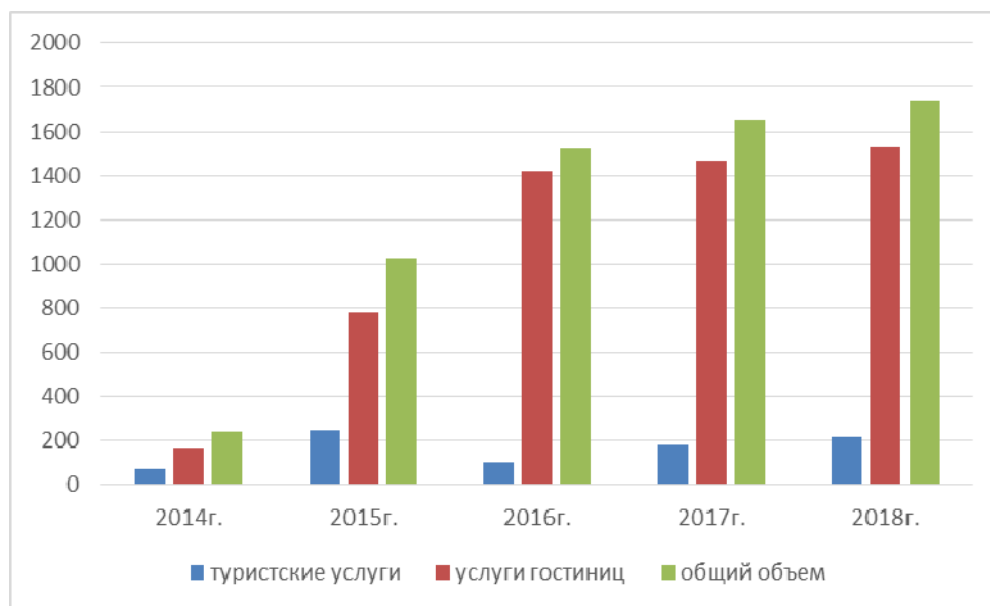


Рис. 2. Объем туристских и гостиничных услуг в г. Севастополе, 2014–2018 гг., млн руб. [6]

Как видно, общий объем рынка туристских и гостиничных услуг непрерывно увеличивался за период 2014—2018 гг., в основном, за счет значительного прироста гостиничных услуг.

Доля санаторно-оздоровительных услуг в городе крайне низкая: в 2018 г. показатель вырос до 71,7 млн руб. или 0,2% от рынка услуг города [6].

### ВЫВОДЫ

Индустрия туризма Севастополя — это сложный межотраслевой комплекс, который представлен различными предприятиями, представляющими сектора размещения, питания, транспорта, развлечения и сектор турфирм (туроператоров и турагентов).

Доказано, что индустрия туризма Севастополя активно развивается. Рост туристского потока в г. Севастополе составил с 2015 по 2019 гг. почти 60%, количество ночевков в коллективных средствах размещения увеличилось в 2,7 раз. В структуре туристского предложения выделяются востребованные сегодня и перспективные с точки зрения спроса виды туризма, оздоровления и отдыха.

Определено, что наиболее уязвимым сегментом индустрии туризма Севастополя является сектор туроператоров, число которых снизилось до нескольких предприятий. Рост рынка обеспечивается, главным образом, сегментом

гостиниц.

Отмечается тенденция развития детского туризма, о чем свидетельствует увеличение числа детских оздоровительных лагерей и их посещения. Рост за период 2015—2017 гг. составил 60%.

Несмотря на рост большинства показателей развития туристского рынка, роль туризма в экономике города низкая. Туристские услуги занимают незначительную долю в сфере услуг города Севастополя согласно данным официальной статистики: туризм формирует всего лишь 4,6% ВРП региона. Вместе с тем, необходимо отметить важную роль туризма в формировании других секторов экономики, особенно смежных — сектора питания, сектора развлечений и даже строительной отрасли.

### Список литературы

1. Официальный сайт Ростуризма [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.russia-tourism.ru/contents/statistika/statisticheskie-dannye-po-rtf-2018/> (дата обращения: 12.01.2020).
2. Современное состояние и перспективы развития туристско-рекреационного комплекса Крымского федерального округа / В. И. Кружалин, Н. В. Шабалина, Т. М. Валькова, Н. И. Тульская // Вестник Национальной академии туризма. 2015. № 4 (36). С. 40–44.
3. Современное состояние и перспективы развития ТРК Российской Федерации / Т. М. Валькова, В. И. Кружалин, К. В. Кружалин, Н. В. Шабалина // Вестник Московского государственного областного университета. Серия Естественные науки. 2019. № 2. С. 9–29.
4. Яковенко И. М., Строчкова Н. В. Туристско-рекреационный комплекс Республики Крым: пять лет в составе России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2019. № 2. С. 101–114.
5. Туристско-рекреационное районирование Севастополя / Т. М. Валькова, С. Р. Тюфанов, Е. С. Каширина, И. Л. Прыгунова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». 2019. Т. 2. С. 132–143.
6. Статистический ежегодник города Севастополя. 2018: Стат. сб. / Крымстат-Севастополь, 2019. 307 с.
7. Официальный сайт Министерства курортов и туризма Республики Крым [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mtur.rk.gov.ru/ru/index> (дата обращения: 12.01.2020).
8. Отчет о деятельности Севастопольского военно-исторического музея-заповедника за 2019 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sevmuseum.ru/wp-content/uploads/2019/12/%.pdf> (дата обращения: 15.12.2019).
9. Федеральный перечень туристских объектов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://xn----7sba3acabldhv3chawrl5bn--p1ai/> (дата обращения: 12.01.2020).

### TOURISM MARKET DEVELOPMENT TRENDS IN SEVASTOPOL

*Kashirina E. S.,<sup>1,2</sup> Zhuravleva I. V.,<sup>2</sup> Shabalina N. V.<sup>2,3</sup>*

<sup>1</sup>*Branch of M.V. Lomonosov Moscow State University in the city of Sevastopol, Sevastopol, Department of natural sciences, Faculty of Geography, Sevastopol, Russia*

*E-mail: e\_katerina.05@mail.ru*

<sup>2</sup>*Sevastopol State University, City Development Institute, Sevastopol, Russia*

*E-mail: ivzhuravleva@sevsu.ru*

<sup>3</sup>*M.V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of the recreational geography and tourism*

*E-mail: natshab@yandex.ru*

The article discusses the current state of the tourist market in Sevastopol and its development trends in the period 2014-2019.

The development of domestic tourism is one of the priorities of the state policy. Domestic tourist traffic is unevenly distributed across the regions of the Russian Federation. Traditionally, the leaders in receiving tourists are the capital cities of Moscow, Saint Petersburg and the resort Krasnodar territory. It is necessary to note the growing popularity of Sevastopol among Russian tourists.

The purpose of the research is to analyze the current state of tourism in Sevastopol and its development trends.

Sevastopol region is characterized by a variety of tourist and recreational resources and attractiveness for recreation. The analysis of the regional tourism industry in the context of sectors: the accommodation sector, the sector of travel agents and tour operators, the transport sector and the food sector.

According to our estimates, in 2019, it is possible to estimate the tourist flow to Sevastopol at the level of at least 1 million people per year.

The hospitality industry is a key link in the tourist sector of Sevastopol. The accommodation sector is represented by various types of enterprises: hotels, recreation centers, boarding houses, etc. The placement sector of Sevastopol is actively developing, as evidenced by the dynamics of growth in the number of collective accommodation facilities and the number of rooms.

The number of collective accommodation facilities in Sevastopol has increased 2.1 times in 3 years, mainly due to the introduction of specialized accommodation facilities. Accordingly, the number of rooms increased by 1.88 times, and the number of rooms in specialized accommodation facilities increased by 5.87 times. The new facilities are mainly represented by small hotels.

It is proved that the tourism industry of Sevastopol is actively developing. The growth of tourist flow in Sevastopol amounted to almost 60% from 2015 to 2019, the number of overnight stays in collective accommodation facilities increased 2.7 times. There is a trend in the development of children's tourism, as evidenced by the increase in the number of children's health camps and their visits. The growth for the period 2015-2017 was 60%. It is determined that the most vulnerable segment of the tourism industry in Sevastopol is the sector of tour operators, the number of which has decreased to several enterprises. The growth of the market is mainly driven by the hotel segment. Despite the growth of most indicators of the development of the tourist market, the role of tourism in the city's economy is low. Tourist services occupy a small share in the service sector of the city of Sevastopol according to official statistics: tourism forms only 4.6% of the region's GRP. At the same time, it is necessary to note the important role of tourism in the formation of other sectors of the economy, especially related ones — the food sector, the entertainment sector and even the construction industry.

**Keywords:** tourism, regional development, tourist market, hotel, Crimean

### References

1. Oficialnyj sajt Rosturizma (Official website of the Federal tourism Agency) [Electronic resource]. URL: <https://www.russiatourism.ru/contents/statistika/statisticheskie-dannye-po-rf-2018/> (reference date:

- 12.01.2020) (in Russian).
2. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya turistsko rekreacionnogo kompleksa Krymskogo federalnogo okruga (Current state and prospects of development of the tourist and recreational complex of the Crimean Federal district) V. I. Kruzhalin, N. V. SHabalina, T. M. Valkova, N. I. Tulsckaya. Vestnik Nacionalnoj akademii turizma. 2015. № № 4 (36). pp. 40–44. (in Russian).
  3. Valkova T., KruzhalinV., KruzhalinK., Shabalina N. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya turistsko rekreacionnogo kompleksa Rossijskoj Federacii (Current state and prospects for the development of the Russian tourist and recreation complex). Bulletin of the Moscow Regional State University, Series: Natural Sciences, 2019. no. 2. pp. 9–29. (in Russian).
  4. Yakovenko I., Strachkova N. Turistsko rekreacionnyj kompleks Respubliki Krym pyat let v sostave Rossii (Tourist and recreational complex of the Republic of Crimea: Five years in Russia). Bulletin of the Moscow Regional State University, Series: Natural Sciences, 2019, no. 2, PP. 101–114. (in Russian).
  5. Turistsko-rekreacionnoe rajonirovanie Sevastopolya (Tourist and recreational zoning of Sevastopol) T.M. Valkova, S. R. Tyufanov, E. PP. Kashirina, I. L. Prygunova. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya Estestvennye nauki. 2019. T. 2. pp. 132–143. (in Russian).
  6. Statisticheskij ezhegodnik goroda Sevastopolya 2018 Statisticheskij sbornik (Statistical Yearbook of the city of Sevastopol. 2018: a Statistical compendium.) Simferopol: Krat.stat.sb. Krymstat. 2019. 307 p. (in Russian).
  7. Oficialnyj sajt Ministerstva kurortov i turizma Respubliki Krym (Official website of the Ministry of resorts and tourism of the Republic of Crimea) [Electronic resource]. URL: <https://mtur.rk.gov.ru/ru/index> (reference date: 12.01.2020). (in Russian).
  8. Otchet o deyatelnosti Sevastopolskogo voenno istoricheskogo muzeya zapovednika za 2019 god (Report on the activities of the Sevastopol military historical Museum-reserve for 2019) [Electronic resource]. URL: <http://sevmuseum.ru/wp-content/uploads/2019/12/%.pdf> (reference date: 15.12.2019). (in Russian).
  9. Federalnyj perechen turistskih obektov (Federal list of tourist attractions) [Electronic resource]. URL: <https://xn---7sba3acabldhv3chawr15bn.xn--p1ai/> (reference date: 12.01.2020). (in Russian).

*Поступила в редакцию 14.10.2020 г.*

УДК 911.3-027.21 [911.3:316]-027.21

## МЕЖНАЦИОНАЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ В КРЫМУ: РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВА

Киселев С. Н.<sup>1</sup>, Киселёва Н. В.<sup>2</sup>, Яковлев А. Н.<sup>3</sup>

Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», 2, Симферополь, Российская Федерация  
E-mail: <sup>1</sup>kiselev.crimea@gmail.com, <sup>2</sup>nvkis60@mail.ru, <sup>3</sup>andrey\_yakovlev84@mail.ru

В статье проводится анализ межнациональной ситуации в современном Крыму с учетом ретроспективы её развития в период дезорганизации постсоветской общественной системы и современных реалий развития межнациональных отношений после воссоединения Крыма с Российской Федерацией.

**Ключевые слова:** межнациональная ситуация, социокультурные противоречия, формы организации противоречий, факторы актуализации противоречий, трансформация межнациональных противоречий, толерантность.

### ВВЕДЕНИЕ

Гармонизация межэтнических и межконфессиональных отношений является одной из важнейших задач для формирования устойчивой общественно-территориальной системы. Полиэтнический и поликультурный Крымский полуостров в ходе своей истории не раз находился в центре острых геополитических противоречий ведущих мировых политических игроков, что приводило к попыткам дезорганизации его общественной системы, проявлявшейся также и в особенностях межнациональных отношений, складывавшихся в тот или иной исторический период. Одна из последних попыток формирования в Крыму постоянного очага межэтнического и межконфессионального конфликта отмечается с 1991-го по 2014-й год, когда он находился в составе независимой Украины. Такой «очаг» представителями правящей украинской националистической элиты и этнических крымских элит рассматривался как необходимое условие удержания большей части населения полуострова в украинском политическом пространстве, важный элемент управления политическими процессами на территории. Именно поэтому реальные национальные и конфессиональные проблемы не решались годами, а конфликтный потенциал территории поддерживался чуть ли не на государственном уровне.

Исследованию истории, региональных особенностей, основных векторов и динамики развития межнациональных отношений в Крыму уделялось и уделяется пристальное внимание со стороны ведущих историков, политологов, философов Крыма. Среди них следует выделить работы Абдураимова В. Э. [1], Айбабина А. И., Герцена А. Г., Храпунова И. Н. [2], Габриеляна О. А. [3], Григорьянца В. Э. [4], Ишина А. В. [5,6], Мальгина А. В. [7], Никифорова А. Р. [8], Зарубина В. Г. [9,10], Кислого А. Е. [11], Киселевых С. Н. и Н. В. [12] и др. Среди географов обществоведов необходимо отметить работы Швеца А. Б. [13,14,15, 16], Яковлева А. Н. [17, 18,19], в которых, кроме традиционного установления причинно-следственных связей актуальных вопросов межнациональной ситуации, проводится вариант анализа с позиций территориальных особенностей её развития

Обобщенной работой, посвященной развитию этнополитических процессов в Крыму, является монография Киселёвой Н. В., Мальгина А. В., Петрова В. П. и Форманчука А. Г. [20]. На протяжении нескольких лет политологи и историки Таврической академии Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского занимаются мониторингом межнациональных отношений в Республике Крым и Севастополе [21, 22, 23, 24, 25, 26].

Целью данной работы является обоснование особенностей формирования межнациональной ситуации в Крыму с учетом ретроспективы её развития в период нахождения полуострова в составе Украины и качественных изменений в сфере межэтноконфессиональных контактов в современных реалиях после воссоединения Крыма с Российской Федерацией.

### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

Следует отметить, что в реальности пространство межнационального диалога в Крыму исторически представлено в целом толерантными отношениями, четко проявляющимися на уровне бытовых контактов населяющих регион народов. С другой стороны, в межкультурных контактах этносов Крыма толерантность обычно заканчивалась там, где начинался политический интерес представителей различных этнических элит, пытавшихся установить и закрепить приоритетность амбиций своей этнической группы, ведущей диалог с иными народами в сложном геополитическом регионе.

Основным фактором конфликтогенной межнациональной ситуации на полуострове в составе Украины была высокая степень политизированности межэтнического диалога, его подчиненность ситуативной политической конъюнктуре и контрпродуктивным стараниям официального Киева и их ставленникам в Крыму в короткие для сложного этнополитического процесса сроки изменить идентичность крымчан, придать особую титульность отдельным народам. Результатом политизации межэтнического диалога в период украинской субъектности Крыма стало формирование социокультурных противоречий, т.е. формы поведения людей, потенциально конфликтогенной по тем ценностным установкам, которые исповедуют носители различных культурных традиций в обществе [17].

Одним из ключевых факторов конфликтогенности в Крыму послужили последствия насильственного выселения из Крыма ряда народов в период Великой Отечественной войны. Возвращение и обустройство на полуострове крымских армян, болгар, греков, немцев и крымских татар, в силу отсутствия на Украине необходимой законодательной базы, несбалансированности программы первоначального приёма возвращавшихся народов, их расселения и надления необходимыми условиями жизнеобеспечения, привели к усложнению процесса адаптации в новой социально-экономической и этноконфессиональной среде. Адаптационный процесс усложнялся противоречиями и неспособностью «старых и молодых» этнических, конфессиональных, бюрократических и политических элит Крыма идти на договорные компромиссы, желанием элит различными способами сохранить «свой» властный ресурс [27].



Наиболее сложным характером отличались взаимоотношения крымской и крымско-татарской политических элит, которые по разнообразным каналам информации транслировались в среду славянского и тюркского населения Крыма, вызывая конфликтные реакции и противоречия. Крымские татары на протяжении многих лет традиционно остро реагировали на слабую представленность в различных эшелонах власти, необустроенность мест компактного проживания на полуострове, обделённость, в сравнении с представителями других этнических групп, земельными ресурсами [27]. Хотя к началу первого десятилетия XX столетия эти проблемы были уже в основном решены: обеспеченность крымско-татарских семей землёй превысила аналогичные показатели для остальных жителей полуострова, представительство крымских татар в органах власти соответствовало этнической структуре Крыма, данные официальной статистики и результаты социологических опросов свидетельствовали об отсутствии каких-либо фактов дискриминации по этническому признаку в достижении основных прав и свобод [20].

Тем не менее перечисленные проблемы составляли тактическую часть этнической политики крымско-татарской элиты в межнациональных отношениях, которую ретранслировали на внутреннем и внешнем уровнях представители незарегистрированной в украинском законодательном поле организации «Меджлис крымско-татарского народа» (в 2016 году «Меджлис крымскотатарского народа» был объявлен в России экстремистской организацией и запрещён на территории РФ). Следует отметить, что проблемы обустройства крымских татар украинским государством использовались в целях этнической мобилизации, политической борьбы и создания лояльного к власти, управляемого через предвыборные обещания и преференции электорального поля. Этой тактики Киев придерживался на протяжении всех лет в традиционно оппозиционном по многим аспектам внешней и внутренней политики украинского государства регионе [28]. Следует отметить, что тактика предвыборных обещаний используется украинским руководством и в настоящее время. Так, например, в марте 2014 г. Верховная Рада Украины приняла постановление о гарантиях прав крымских татар в составе украинского государства, в котором поручила Кабинету Министров Украины срочно подать проекты законов и нормативно-правовых актов, которые бы определили и закрепили статус крымско-татарского народа как коренного народа Украины. Но такие законы не приняты до сих пор.

Межнациональная ситуация в постсоветское время усложнялась непростыми отношениями между русскими и украинцами Крыма, обретавшими новую этническую и политическую титульность в суверенной Украине, общей настороженностью славянского населения полуострова в отношении процесса возвращения крымских татар на фоне значительных изменений демографической структуры и конкуренции в экономической сфере постсоветского Крыма. Катализатором развития сложной межнациональной ситуации выступали методы и средства достижения насущных задач обустройства «репатриантов», провоцируемых на нарушения существовавших законов непризнанными организациями этнополитического характера [27].

Индикаторами политизации межэтнического диалога в Крыму стало постепенное развитие различных форм организации конфликтного поведения отдельных групп представителей этноконфессионального пространства региона, мозаичность которых постоянно увеличивалась, начиная с 90-х годов вплоть до 2014 года включительно. Среди наиболее резонансных форм организации конфликтных проявлений отметим: несанкционированные митинги, пикеты и захваты административных зданий, перекрытия автодорог и железнодорожных путей, акты вандализма над объектами, представляющими культурную и культурно-историческую ценность для определенного этноконфессионального сегмента населения региона, массовые столкновения и другие акции гражданского неповиновения. Одним из ключевых элементов формирования особой, крымской формы конфликтного поведения можно назвать явление, наиболее выражено актуализированное с начала 90-х до середины 2000-х в сфере обретения в частную собственность земельных участков, названного региональными СМИ «самозахватами» или «самовозвратами» в контенте крымскотатарских СМИ. В результате длительного процесса дезорганизации крымской общественной системы на полуострове практически не осталось регионов, не затронутых конфликтными проявлениями разной интенсивности. Наиболее конфликтными территориями полуострова в украинский период стали предгорные и южнобережные регионы Крыма: Симферопольский, Бахчисарайский, Белогорский районы и территории Алуштинского, Ялтинского, Судакского, Феодосийского горсоветов.

В год воссоединения Крыма с Российской Федерацией социокультурная конфликтность на полуострове претерпела количественные и качественные преобразования, межнациональные отношения на полуострове перешли в острую фазу слабо прогнозируемого эскалационного развития. Качественно характер противоречий и конфликтных ситуаций трансформировался из межнационального в откровенно этнополитический.

С 2014 года отмечалась максимально широкая территориальная локализация проявлений конфликтного поведения, а также разнообразие форм их организации, с учетом актуализации новых, ранее не фиксируемых на территории полуострова. В период Крымской весны к таким формам следует отнести угрозы «лениноповала», «поезда дружбы» и организованные массовые столкновения у крымского парламента. После возвращения Крыма в Россию «эпицентр» конфликтности переместился за пределы полуострова, а в качестве методов стали использоваться различные «блокады» Крымского полуострова, организованные по инициативе запрещенного «Меджлиса» в рамках так называемой «гражданской блокады Крыма» [28].

Среди основных факторов, повлиявших на трансформацию современных социокультурных процессов в Крыму, следует отметить действие 3 центров политико-географического влияния (российского, украинского и собственно крымского), роль которых по-разному формировала пространство межэтнического диалога на полуострове [29]. Главным вектором украинского центра влияния стали попытки дестабилизировать этноконфессиональные отношения внутри крымского сообщества, активно подключая к этому процессу активистов запрещенной в России

организации «Меджлис крымско-татарского народа», отличающейся на протяжении всего постсоветского периода выраженной антироссийской риторикой. Попытки активистов этой организации, объединившихся с украинскими националистическими организациями, возродить на полуострове проблему этнополитической нестабильности, актуализировались в 2015 г. в формате «продовольственной», «энергетической», «транспортной» блокад Крыма и заявленной «морской» блокаде полуострова.

2015 год унаследовал инерцию развития социокультурных процессов, однако именно с этого года начинаются выраженные трансформации в развитии межнациональных противоречий в крымском региональном сообществе. Изменение интенсивности и форм её проявления связано с трансформацией политико-правовой среды в Крыму после его воссоединения с Российской Федерацией. В новой правовой среде произошло подчинение случаев конфликтогенного поведения, имевших место в период административного вхождения Крыма в состав Украины, «букве закона». В результате конфликтные ситуации постепенно приобрели латентную форму, не создающую общественный резонанс [19].

Важным фактором трансформации и практического нивелирования этноконфессиональных противоречий послужили не только действия правоохранительных органов, но и законодательный фундамент: в апреле 2014 года Госсовет Республики Крым принял республиканскую Конституцию, в которой определён интернациональный, а не национальный характер нового субъекта Российской Федерации. В статье 2 Конституции Республики Крым отмечено, что «источником власти в Республике Крым является ее *народ*, являющийся частью *многонационального народа* Российской Федерации». Тогда же был принят и Указ Президента РФ от 21 апреля 2014 г. N 268 «О мерах по реабилитации армянского, болгарского, греческого, итальянского, крымско-татарского и немецкого народов и государственной поддержке их возрождения и развития» (с изменениями от 12 сентября 2015 г.) [30, 31].

Тем не менее, кроме вышеупомянутых позитивных трансформаций в сфере межнациональных отношений, следует отметить, что на полуострове отмечается определенная динамика проявления случаев, сохраняющих высокий конфликтогенный потенциал. К их числу следует отнести акты вандализма над объектами, представляющими культурно-историческую ценность для народов полуострова. К негативной реакции в определенной среде приводят действия органов правопорядка по профилактике экстремизма и терроризма (обыски, изъятия запрещённой литературы и символики, задержания и аресты, осуществляемые в местах компактного проживания крымских татар). Целью профилактических действий органов правопорядка является ликвидация «спящих ячеек» запрещенных в России радикальных религиозных организаций, присутствие и незаконные действия которых определяют основную группу рисков в процессе гармонизации межэтноконфессиональных контактов на полуострове. Как правило, действия органов правопорядка сопровождаются недовольством и протестными выступлениями крымских татар (жителей населенных пунктов, в которых проводятся правоохранительные действия) и в дальнейшем активно используются

украинскими, крымско-татарскими (на территории Украины) и западными СМИ в антироссийской риторике, ставшей основной формой провокационного информационного воздействия на крымское региональное сообщество.

При этом лидеры запрещенного в Российской Федерации «меджлиса» традиционно транслируют беспочвенные обвинения в дискриминации крымских татар, построенные на голословных заявлениях и не подтвержденные фактами. Так, например, одной из тем спекулятивных попыток политизации этничности в 2014 г. выступали заявления о массовых исчезновениях крымских татар. Недостоверность информации о массовых исчезновениях в Крыму представителей одной этнической группы опровергает статистика. Так, согласно официальным данным МВД по Республике Крым, полученным уполномоченным по правам человека в РК Людмилой Лубиной, в 2014 г. было подано 1 839 заявлений и сообщений о фактах безвестного исчезновения граждан, из которых в 10-дневный срок установлено местонахождение 1 330 лиц (т.е. 72,3%). Из общего числа зарегистрированных заявлений 93 касались исчезновения лиц крымско-татарской национальности, что составляет 5,1%, из которых не установлено местонахождение 7 человек, а установлено, соответственно, 86 лиц, что составляет 92,5%. По состоянию на начало 2015 г. была не установлена судьба 333 человек, среди которых доля русских составляла 76,6%, украинцев — 12,6%, крымских татар — 6,9% [32].

Полиэтничность и поликонфессиональность для такого региона, как Крым — естественное явление. Располагаясь на пересечении культурных влияний христианского и мусульманского миров, Крым обречен воспринимать ценностные установки каждого из них, оставаясь при этом самодостаточным территориальным образованием с выверенным временем набором региональных ценностей. Одну из этих ценностей — межнациональную и межрелигиозную совместимость в современных реалиях Российского Крыма можно считать возрожденной, а крымский вектор развития социокультурных противоречий в целом нивелированным [33]. Но было бы ошибочным считать, что в Крыму отсутствует конфликтотенный потенциал, т.к. изменение форм проявления конфликтности не является достаточным условием для его ликвидации.

## **ВЫВОДЫ**

Оценивая развитие межнациональных и межконфессиональных отношений в ретроспективе, крымские эксперты отмечают несколько потенциальных источников межнациональной напряженности в Крыму. Иерархия этих источников по степени влияния выглядит следующим образом: необоснованные претензии на льготы и привилегии со стороны представителей отдельных национальностей; провокационное поведение представителей отдельных национальных групп; социально-экономические проблемы; ошибочные действия органов региональной и/или муниципальной власти в сфере этнической и конфессиональной политики.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта РФФИ № 20-05-00725 А «Пространственные модели и эффекты*

## МЕЖНАЦИОНАЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ В КРЫМУ: РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВА

*социокультурных процессов в Крыму в условиях интеграции региона в социально-экономическое пространство России».*

### Список литературы

1. Абдураимов В. Э. Некоторые особенности этнических процессов в современном Крыму // Этнография Крыма XIX–XX вв. и современные этнокультурные процессы. Симферополь, 2002. С. 1–4.
2. Айбабин А. И., Герцен А. Г., Храпунов И. Н. Основные проблемы этнической истории // Материалы по истории, археологии и этнографии Крыма. Симферополь, 1993. Вып. 3. С. 211–222.
3. Крымские репатрианты: депортация, возвращение и обустройство / О. А. Габриелян, С. А. Ефимов, В. Г. Зарубини др. Симферополь: Издательский Дом «Амена», 1998. 340 с.
4. Григорьянц В. Е. О некоторых особенностях развития социокультурной ситуации в Крыму // Пилигримы Крыма. Сб. науч. статей и материалов. Симферополь: Крымский Архив, 2003. Вып. 2 (7). С. 28–35.
5. Ишин А. В., Шевчук А. Г. Православие и ислам в Крыму: проблемы взаимодействия // Пилигримы Крыма. Сб. науч. статей и материалов. Симферополь: Крымский Архив, 2003. Вып. 2 (7). С. 269–272.
6. Ишин А. В. Взаемостунки Православ'я та Ісламу в Криму: в контексті 150-річного ювілею Східної (Кримської) війни. // Регіональні проєкції державної політики. Зб. наукових праць Кримського філіалу НІСД. Сімферополь: Таврія, 2003. Т. 2. 112 с.
7. Мальгин А. В. Новое в самосознании этнических групп Крыма и перспективы крымского регионального сообщества // Межэтническое согласие в Крыму: пути достижения. Симферополь, 2002. С. 75–91.
8. Никифоров А. Р. Этнические процессы в современном Крыму // Этнография Крыма XIX–XX вв. и современные этнокультурные процессы. Материалы исследований. Симферополь, 2002. С. 94–99.
9. Зарубин В. Г. Межнациональные отношения и национальная политика государственных образований в Крыму (конец 1917–1920 г.) // Исторический опыт межнационального и межконфессионального согласия в Крыму. Симферополь, 1999. С. 61–72.
10. Зарубин В. Г. Об этнонациональном конфликте в Крыму (1918 г.) // Бахчисарайский историко-археологический сборник. Симферополь, 2001. Вып. 2. С. 397–409.
11. Кислый А. Е. Историко-демографические предпосылки этноконфликтности // Межэтническое согласие в Крыму. Симферополь: Доля, 2001. С. 108–120.
12. Киселев С. Н., Киселева Н. В. Размышления о Крыме и геополитике. Симферополь: Крымский архив, 1994. 64 с.
13. Швец А. Б. Крым в контексте постсоветской конфликтности // Этнокультурные и межконфессиональные отношения в Крыму. Сборник научных статей. Симферополь: Антиква, 2013. С. 21–29.
14. Швец А. Б. География неустойчивого развития в Крыму // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2007. Т. 20 (59). С. 123–130.
15. Швец А. Б. Этноконфессиональное пространство Крыма // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. География, 2004. Т. 17 (56). № 4. С. 233–24.
16. Швец А. Б. Крымский вектор социокультурной конфликтности // Культура народов Причерноморья, 2001. № 26. С. 291–293.
17. Яковлев А. Н. Территориальные формы локализации социокультурных противоречий в современном Крыму // Геополитика и экогеодинамика регионов, 2008. Т. 4. № 1–2. С. 112–116.
18. Яковлев А. Н. География локализации социокультурных конфликтов в Крыму (2013 г.) // Геополитика и экогеодинамика регионов, 2014. № 2. Т. 2. С. 840–844.
19. Яковлев А. Н. Факторы трансформации социокультурных противоречий в изменившемся геополитическом пространстве Крыма (2015 г.) // Материалы международной научной конференции (Седьмая Ежегодная научная Ассамблея АРГО); Под общ. ред. А. Г. Дружинина. Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет. С. 542–547.

20. Киселёва Н. В., Мальгин А. В., Петров В. П., Форманчук А. А. Этнополитические процессы в Крыму: исторический опыт, современные проблемы и перспективы их решения: [монография] / Под. общ. ред. Н. В. Киселёвой, В. П. Петрова. Симферополь : Салта, 2015. 352 с.
21. Гросфельд Е. В., Киселёва Н. В., Филатов А. С., Харабуга В. В. Состояние и оценка этноконфессиональных отношений в Крыму. За 1-й квартал 2015 г. / Отв. ред. А. С. Филатов Москва–Симферополь: ООО «Антиква», 2015. 52 с.
22. Межэтнические отношения и религиозная ситуация в Крымском федеральном округе. Экспертный доклад за первое полугодие 2015 года / Е. В. Гросфельд, Н. В. Киселёва, А. С. Филатов, В. В. Харабуга; / Ред. Тишков В. А., Мануйлов А. Н., Степанов В. В. Москва–Симферополь: ООО «Антиква», 2015. 62 с.
23. Гросфельд Е. В., Киселёва Н. В., Филатов А. С., Харабуга В. В. Межэтнические отношения и религиозная ситуация в Крымском федеральном округе. Экспертный доклад 2015 года / Ред. Тишков В. А., Степанов В. В. Москва–Симферополь: ООО «Антиква», 2015. 88 с.
24. Гросфельд Е. В., Киселёва Н. В., Филатов А. С., Харабуга В. В. Межэтнические отношения и религиозная ситуация в Крымском федеральном округе. Экспертный доклад за первое полугодие 2016 года / Ред. Е. В. Гросфельд. Москва–Симферополь: ООО «Антиква», 2016. 48 с.
25. Гросфельд Е. В., Киселёва Н. В., Филатов А. С., Харабуга В. В. Межэтнические отношения и религиозная ситуация в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе. Экспертный доклад за первое полугодие 2017 года / Ред. Гросфельд Е. В. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. 60 с.
26. Гросфельд Е. В., Киселёва Н. В., Филатов А. С., Харабуга В. В. Межэтнические отношения и религиозная ситуация в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе. Экспертный доклад года / Ред. Гросфельд Е. В. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. 84 с.
27. Швец А. Б., Беднарский И. Г., Яковлев А. Н. Проявление социокультурной конфликтности в Крыму // Культура народов Причерноморья, 2006. № 73. С. 165–173.
28. Яковлев А. Н. Территориальные особенности социокультурных конфликтов в российском Крыму (2014 г.) // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия: География, 2014. Т. 27 (66). № 3. С. 52–60.
29. Швец А. Б., Яковлев А. Н. О новых трендах «нового Крыма» // Полимасштабные системы «центр-периферия» в контексте глобализации и регионализации: теория и практика общественно-географических исследований: Материалы международной конференции (Шестая Ежегодная научная ассамблея АРГО). Симферополь, 2015. С. 520–525.
30. Конституция Республики Крым: принята Государственным Советом Республики Крым 11 апреля 2014 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rk.gov.ru/rus/info.php?id=623228>.
31. Указ Президента РФ от 21 апреля 2014 г. N 268 «О мерах по реабилитации армянского, болгарского, греческого, итальянского, крымско-татарского и немецкого народов и государственной поддержке их возрождения и развития» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://gkmm.rk.gov.ru/file/info\\_zal6.pdf](http://gkmm.rk.gov.ru/file/info_zal6.pdf)
32. Киселёва Н. В. «Современная межнациональная ситуация в Республике Крым: по опросам общественного мнения» // Тезисы докладов IV Международной научно-практической конференции «Этнография Крыма XIX–XXI веков и современные этнокультурные процессы». Симферополь : ООО «Антиква», 2017. С. 43–46.
33. Швец А. Б., Яковенко И. М., Яковлев А. Н. Исследование динамики и картографирование социокультурной конфликтности в Крыму // Материалы международной научной конференции в рамках IX ежегодной научной ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов; Отв. ред. Н. И. Быков. Барнаул : Алтайский государственный университет, 2018. С. 234–239.

**INTERETHNIC SITUATION IN CRIMEA: RETROSPECT AND  
PERSPECTIVE**

*Kiselev S. N., Kiseleva N. V., Yakovlev A. N.*

*V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea Russian Federation  
E-mail: andrey\_yakovlev84@mail.ru, nvkis60@mail.ru, kiselev.crimea@gmail.com*

The harmonization of inter-ethnic and inter-confessional relations is one of the most important tasks for the formation of a stable socio-territorial system. In the course of its history, the multi-ethnic and multicultural Crimean Peninsula has repeatedly been at the center of acute geopolitical contradictions between the world's leading political players. This led to attempts to disorganize its social system, which was also manifested in the peculiarities of interethnic relations. One of the last attempts to form a permanent hotbed of inter-ethnic and inter-confessional conflict in Crimea is noted from 1991 to 2014, when it was part of independent Ukraine.

The purpose of this work is to substantiate the peculiarities of the formation of the interethnic situation in Crimea. Consideration of the retrospective of its development during the period when the Peninsula was part of Ukraine. As well as qualitative changes in the sphere of interethnic and religious contacts in modern realities after the reunification of Crimea with the Russian Federation. It should be noted that in reality, the space of interethnic dialogue in Crimea is historically represented by tolerant relations, manifested at the level of everyday contacts of the peoples inhabiting the region.

The main factor in the conflict-prone interethnic situation on the Peninsula within Ukraine was the high degree of politicization of interethnic dialogue.

Among the factors of development of conflictogenicity in the Crimea, we can note the consequences of the forced eviction of a number of peoples from the Crimea during the great Patriotic war. The return and settlement on the Peninsula of which was difficult, due to the lack of the necessary legal framework in Ukraine, the unbalanced program of initial admission.

The interethnic situation in the post-Soviet period was complicated by the difficult relations between Russians and Ukrainians in Crimea, who were gaining a new ethnic and political title in sovereign Ukraine.

In the year of Crimea's reunification with the Russian Federation, the socio-cultural conflict on the Peninsula has undergone quantitative and qualitative transformations. As a result, conflict situations gradually acquired a latent form that does not create a public response. This was facilitated by a series of adopted laws and the General strategy of the state and regional authorities.

Assessing the development of interethnic and interfaith relations in retrospect, Crimean experts note several potential sources of interethnic tension in Crimea. The hierarchy of these sources according to the degree of influence is as follows: unfounded claims for benefits and privileges by representatives of certain nationalities; provocative behavior of representatives of certain national groups; socio-economic problems; erroneous actions of regional and/or municipal authorities in the field of ethnic and religious policy.

**References**

1. Abduraimov V. E. Nekotorye osobennosti etnicheskikh processov v sovremennom Krymu // Etnografiya Kryma H1H–HKHvv. i sovremennye etnokul'turnye processy. Simferopol', 2002. pp. 1–4. (in Russian)
2. Ajbabin A.I., Gercen A. G., Hrapunov I. N. Osnovnye problemy etnicheskoj istorii // Materialy po istorii, arheologii i etnografii Kryma. Simferopol', 1993. Vyp. 3. pp. 211–222. (in Russian)
3. Krymskie repatrianty: deportaciya, vozvrashchenie i obustrojstvo/ O. A. Gabrielyan, S. A. Efimov, V. G. Zarubini dr. Simferopol': Izdatel'skij Dom «Amena», 1998. 340 p. (in Russian)
4. Grigor'yanc V. E. O nekotoryh osobennostyah razvitiya cociokul'turnoj situacii v Krymu // Piligrimy Kryma. Sb. nauch. statej i materialov. Simferopol': Krymskij Arhiv, 2003. Vyp. 2 (7). pp. 28–35. (in Russian)
5. Ishin A. V., SHevchuk A. G. Pravoslavie i islam v Krymu: problemy vzaimodejstviya // Piligrimy Kryma. Sb. nauch. statej i materialov. Simferopol': Krymskij Arhiv, 2003. Vyp. 2 (7). pp. 269–272. (in Russian)
6. Ishin A. V. Vzaemostosunki Pravoslav'ya ta Islamu v Krimu: v konteksti 150-richnogo yuvileyu Skhidnoï (Krimsk'koï) vijni. // Regional'ni proekcii derzhavnoï politiki. Zb. naukovih prac' Krimsk'kogo filialu NISD. Simferopol': Tavriya, 2003. T.2. 112 p. (in Ukrainian)
7. Mal'gin A. V. Novoe v samosoznanii etnicheskikh grupp Kryma i perspektivy krymskogo regional'nogo soobshchestva // Mezhetnicheskoe soglasie v Krymu: puti dostizheniya. Simferopol', 2002. C. 75–91.
8. Nikiforov A. R. Etnicheskie processy v sovremennom Krymu // Etnografiya Kryma H1H–HKH vv. i sovremennye etnokul'turnye processy. Materialy issledovanij. Simferopol', 2002. pp. 94–99. (in Russian)
9. Zarubin V. G. Mezhnacional'nye otnosheniya i nacional'naya politika gosudarstvennyh obrazovanij v Krymu (konec 1917–1920 g.) // Istoricheskij opyt mezhnacional'nogo i mezkhkфессионального soglasiya v Krymu. Simferopol', 1999. pp. 61–72. (in Russian)
10. Zarubin V. G. Ob etnonacional'nom konflikte v Krymu (1918 g.) // Bahchisarajskij istoriko-arheologicheskij sbornik. Simferopol', 2001. Vyp. 2. pp. 397–409. (in Russian)
11. Kislyj A. E. Istoriko-demograficheskie predposylki etnokonfliktnosti // Mezhetnicheskoe soglasie v Krymu. Simferopol': Dolya, 2001. pp. 108–120. (in Russian)
12. Kiselev S. N., Kiseleva N. V. Razmyshleniya o Kryme i geopolitike. Simferopol': Krymskij arhiv, 1994. 64 p. (in Russian)
13. SHvec A. B. Krym v kontekste postsovetskoj konfliktnosti // Etnokul'turnye i mezkhkфессиональные otnosheniya v Krymu. Sbornik nauchnyh statej. Simferopol': Antikva, 2013. S. 21–29. (in Russian)
14. SHvec A. B. Geografiya neustojchivogo razvitiya v Krymu // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2007. T. 20 (59). pp. 123–130. (in Russian)
15. SHvec A.B. Etnokонфессиональное пространство Kryma // Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya, 2004. T. 17 (56). № 4. pp. 233–24. (in Russian)
16. SHvec A. B. Krymskij vektor sociokul'turnoj konfliktnosti // Kul'tura narodov Prichernomor'ya, 2001. № 26. pp. 291–293. (in Russian)
17. YAKovlev A. N. Territorial'nye formy lokalizacii sociokul'turnyh protivorechij v sovremennom Krymu // Geopolitika i ekogeodinamika regionov, 2008. T. 4. № 1–2. pp. 112–116. (in Russian)
18. YAKovlev A. N. Geografiya lokalizacii sociokul'turnyh konfliktov v Krymu (2013 g.) // Geopolitika i ekogeodinamika regionov, 2014. № 2. T. 2. pp. 840–844. (in Russian)
19. YAKovlev A. N. Faktory transformacii sociokul'turnyh protivorechij v izmenivshemsya geopoliticheskom prostranstve Kryma (2015 g.) // Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (Sed'maya Ezhegodnaya nauchnaya Assambleya ARGO); Pod obshch. red. A. G. Druzhinina. Rostov-na-Donu : YUzhnyj federal'nyj universitet. pp. 542–547. (in Russian)
20. Kiselyova N. V., Mal'gin A. V., Petrov V. P., Formanchuk A. A. Etnopoliticheskie processy v Krymu: istoricheskij opyt, sovremennye problemy i perspektivy ih resheniya: [monografiya] / Pod. obshch. red. N. V.Kiselyovoj, V. P. Petrova. Simferopol' :Salta, 2015. 352 p. (in Russian)
21. Grosfel'd E. V., Kiselyova N. V., Filatov A. S., Harabuga V. V. Sostoyanie i ocenka etnokонфессиональных otnoshenij v Krymu. Za 1-j kvartal 2015 g. / Otv. red. A. S. Filatov Moskva–Simferopol': OOO «Antikva», 2015. 52 p. (in Russian)
22. Mezhetnicheskije otnosheniya i religioznaya situaciya v Krymskom federal'nom okruge. Ekspertnyj doklad za pervoe polugodie 2015 goda / E. V. Grosfel'd, N. V. Kiselyova, A. S. Filatov, V. V. Harabuga; /



МЕЖНАЦИОНАЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ В КРЫМУ: РЕТРОСПЕКТИВА И  
ПЕРСПЕКТИВА

---

- Red. Tishkov V. A., Manujlov A. N., Stepanov V.V. Moskva–Simferopol': OOO «Antikva», 2015. 62 p. (in Russian)
23. Grosfel'd E. V., Kiselyova N. V., Filatov A. S., Harabuga V. V. Mezhetnicheskie otnosheniya i religioznaya situaciya v Krymskom federal'nom okruge. Ekspertnyj doklad 2015 goda / Red. Tishkov V. A., Stepanov V. V. Moskva–Simferopol': OOO «Antikva», 2015. 88 p. (in Russian)
  24. Grosfel'd E. V., Kiselyova N. V., Filatov A. S., Harabuga V. V. Mezhetnicheskie otnosheniya i religioznaya situaciya v Krymskom federal'nom okruge. Ekspertnyj doklad za pervoe polugodie 2016 goda / Red. E. V. Grosfel'd. Moskva–Simferopol': OOO «Antikva», 2016. 48 p. (in Russian)
  25. Grosfel'd E. V., Kiselyova N. V., Filatov A. S., Harabuga V. V. Mezhetnicheskie otnosheniya i religioznaya situaciya v Respublike Krym i gorode federal'nogo znacheniya Sevastopole. Ekspertnyj doklad za pervoe polugodie 2017 goda / Red. Grosfel'd E. V. Simferopol': IT «ARIAL», 2017. 60 p. (in Russian)
  26. Grosfel'd E. V., Kiselyova N. V., Filatov A. S., Harabuga V. V. Mezhetnicheskie otnosheniya i religioznaya situaciya v Respublike Krym i gorode federal'nogo znacheniya Sevastopole. Ekspertnyj doklad goda / Red. Grosfel'd E. V. Simferopol': IT «ARIAL», 2017. 84 p. (in Russian)
  27. SHvec A. B., Bednarskij I. G., YAKovlev A. N. Proyavlenie sociokul'turnoj konfliktnosti v Krymu // Kul'tura narodov Prichernomor'ya, 2006. № 73. pp. 165–173. (in Russian)
  28. YAKovlev A. N. Territorial'nye osobennosti sociokul'turnyh konfliktov v rossijskom Krymu (2014 g.) // Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Seriya: Geografiya, 2014. T. 27 (66). № 3. pp. 52–60. (in Russian)
  29. SHvec A. B., YAKovlev A. N. O novyh trendah «novogo Kryma» // Polimasshtabnye sistemy «centr-periferiya» v kontekste globalizacii i regionalizacii: teoriya i praktika obshchestvenno-geograficheskikh issledovanij: Materialy mezhdunarodnoj konferencii (SHestaya Ezhegodnaya nauchnaya assambleya ARGO). Simferopol', 2015. pp. 520–525. (in Russian)
  30. Konstituciya Respubliki Krym: prinyata Gosudarstvennym Sovetom Respubliki Krym 11 aprelya 2014 goda. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://rk.gov.ru/rus/info.php?id=623228>. (in Russian)
  31. Ukaz Prezidenta RF ot 21 aprelya 2014 g. N 268 «O merah po reabilitacii armyanskogo, bolgarskogo, grecheskogo, ital'yanskogo, krymsko-tatarskogo i nemeckogo narodov i gosudarstvennoj podderzhke ih vozrozhdeniya i razvitiya» (s izmeneniyami i dopolneniyami) [Elektronnyj resurs]. URL: [http://gkmm.rk.gov.ru/file/info\\_zal6.pdf](http://gkmm.rk.gov.ru/file/info_zal6.pdf) (in Russian)
  32. Kiselyova N. V. «Sovremennaya mezhnacional'naya situaciya v Respublike Krym: po oprosam obshchestvennogo mneniya» // Tezisy dokladov IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Etnografiya Kryma XIX–XXI vekov i sovremennye etnokul'turnye processy». Simferopol' : OOO «Antikva», 2017. pp. 43–46. (in Russian)
  33. SHvec A. B., YAKovenko I. M., YAKovlev A. N. Issledovanie dinamiki i kartografirovanie sociokul'turnoj konfliktnosti v Krymu // Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii v ramkah IX ezhegodnoj nauchnoj assamblei Associacii rossijskikh geografov-obshchestvovedov; Otv. red. N. I. Bykov. Barnaul : Altajskij gosudarstvennyj universitet, 2018. pp. 234–239. (in Russian)

**УДК 338.48**

**ПОВЫШЕНИЕ ТУРИСТСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА ПРИ  
ПОМОЩИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ  
ГОРНЫХ ТУРИСТСКИХ РЕСУРСОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И  
ШОТЛАНДСКОГО ХАЙЛЕНДА**

*Козлова Д. А.<sup>1</sup> Маерсултанов Х. Р.<sup>2</sup>*

*Высшая школа бизнеса ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация  
E-mail: <sup>1</sup>dakozlova@sfedu.ru; <sup>2</sup>maersultanov@mail.ru*

В Чеченской Республике горы являются большим и немало значимым для региона национальным богатством, которое при бережном и разумном отношении может принести хорошую прибыль в туристскую отрасль региона. Уровень экономического развития горных районов непосредственно влияет на дальнейшее развитие их социальной сферы, без которой в свою очередь, а также без наличия соответствующей инфраструктуры и туристских ресурсов, невозможно осуществление туристской деятельности. По аналогии с российским регионом был проанализирован опыт развития туризма в горных районах Шотландии с целью выявления возможных путей решения поставленных вопросов.

**Ключевые слова:** Хайленд, горный туризм, туризм в Чеченской республике, Кавказские горы, региональный туризм, история туризма

**ВВЕДЕНИЕ**

Еще в течение XVIII в. и начале XIX в. в Шотландии, а точнее сказать — в Соединенном Королевстве Великобритании, так или иначе рассматривалось и обсуждалось развитие области туризма в шотландском Хайленде. Примечательно, что все стадии развития данной отрасли проходили в непосредственном контакте с социальными, экономическими, транспортными и технологическими трансформациями шотландского общества. Особое внимание уделялось таким далеким на первый взгляд от туризма категориям, как мода и эстетическая привлекательность. Однако, в конечном итоге подобный подход помог сформировать современную, актуальную и приносящую доход сферу деятельности — на данный момент туризм является главным сектором экономики на севере и западе Шотландии.

Для начала представляется необходимым сформировать четкое представление о понятии «горный туризм». По официальному определению Всемирной туристской организации, горный туризм — это преодоление маршрутов, пролегающих на высоте не менее 3 тыс. метров над уровнем моря [8]. Из определения следует, что далеко не все регионы изначально имеют достаточный природный потенциал для успешного развития туризма. Опираясь на работу М. Ильясова, У. Вараева и А. Айдамирова о развитии туризма в Чеченской республике, можно сделать вывод о том, что в данных обстоятельствах выделенные нами два региона — шотландский Хайленд и Чеченская республика — обладают перспективным потенциалом для развития многих видов туризма, в том числе и горного [7]. Среди основных факторов, которые показывают сильные стороны развития данной деятельности

можно отнести:

- выгодное экономико-географическое положение;
- налаженная координация и информирование — наличие маркетингового центра по развитию туризма;
- природно-рекреационный потенциал, отличающийся своей уникальностью;
- благополучие состояния экологии горной территории;
- наличие национально-культурных объектов туристского показа;
- особый имидж региона, благодаря достижениям в политике и мировом спорте (Чеченская республика);
- высокие темпы развития экономики;
- наличие международных аэропортов.

### **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ШОТЛАНДСКОМ ХАЙЛЕНДЕ**

Исторически зачатки туризма в труднодоступных районах шотландского Хайленда начали появляться еще в начале XVIII в., когда данная территория считалась *terra incognita* не только для мирового сообщества, но и для самого населения Великобритании. Отмечалось, что в этот период горные районы Шотландии посещали только с научными целями и ради изучения региона, но не для того, чтобы организовать там отдых [5]. Предположительно, единственным видом туризма в данный промежуток времени здесь выступала охота.

Говоря о сложностях транспортной доступности, стоит отметить, что колесные транспортные средства и вовсе не были распространены в регионе до середины XVIII в., что делало возможными только пешие прогулки, короткие поездки на лошадях или же путешествия водным путем — морем.

Индустрию развлечений на данном этапе лучше всего характеризует тот факт, что в середине XIX в. путешественнику рекомендовалось иметь с собой от кого-либо, кто уже бывал в Хайленде, своего рода рекомендательное письмо с информацией о досуге, так как здесь отсутствовало разнообразие возможностей свободного времяпрепровождения [3].

Еще одной проблемой для привлечения посетителей стало использование гэльского языка местным населением: коммуникация даже с согражданами казалась практически невозможной.

Косвенно на развитие туризма в регионе повлияли якобитские восстания — государство решило укрепить связи с удаленными территориями, в первую очередь для того, чтобы было проще осуществлять переброс войск. Однако, на длительную перспективу это повлекло за собой развитие транспортной инфраструктуры Хайленда в целом, а также частичное ослабление существующей клановой системы, что в свою очередь позитивно сказалось на сфере туризма.

Нельзя также недооценивать положительную роль печати для развития не только национального самосознания в целом, но и туризма в горных районах Шотландии в частности. Те немногие путешественники, которые посещали регион, охотно оставляли на бумаге свои впечатления, тем самым делая идею посетить Шотландию привлекательной. Так свет увидела и получила определенную

популярность книга Т. Торнтон 'A Sporting Tour Through the Northern Parts of England and Great Part of the Highlands of Scotland' (1804) или работа Дж. Морисона 'New Picture of Scotland' (1807) [4], в которой, по сути, были представлены первые туры по Шотландии.

В XIX в. большое значение для развития туризма в регионе получила отмена социальных запретов на путешествия и передвижения, модернизация существовавших и строительство новых дорог, хотя путешествия по Шотландии в этот период времени все еще характеризовались высокой стоимостью, медленной скоростью передвижений и прочими сопутствовавшими проблемами. В это же время начала возрастать привлекательность шотландских озер, которые, несмотря на очевидность сезонного фактора, все же начали использоваться в туризме [1].

Большая роль в развитии туризма в горной Шотландии по праву принадлежит знаменитой британской компании Т. Кука, который первым осознал значимость железнодорожного транспорта для труднодоступных районов. Он лично путешествовал по Шотландии, а также разрабатывал специальные туры для своих клиентов и составлял гиды по путешествиям в данном направлении [2]. Собственно, с этого времени можно говорить о зарождении в регионе явления, которое в будущем станет известно, как массовый туризм.

Разумеется, подобное успешное развитие отрасли не могло произойти без участия государства. Королевская семья не только ежегодно посещала свои северные территории, но и субсидировала их, в том числе сферу туризма. Так развитие получила бальнеология — спа и минеральные источники.

Однако же апогей расцвета туристской отрасли горного региона пришелся на конец XIX-начало XX вв. Именно этот период характеризуется активным строительством железных дорог к северу от Глазго и Эдинбурга, отелей, что позволило сделать передвижения по региону простыми и удобными для индивидуальных посетителей. Также был сделан упор на развитие спортивной индустрии, включающую в себя рыбалку, гольф и стрельбу, чтобы привлечь в Хайленд и данную категорию туристов.

Сохранение и бережное отношение к природе Хайленда позволило в XX в. заинтересовать посещением первозданной флоры и фауны как массовых туристов, так и индивидуальных посетителей, уставших от городской суеты. Этому также способствовало развитие сети автомобильных дорог в регионе.

Таким образом, на основе вышеуказанного очевидно, что равным образом качественные характеристики и интенсивность развития социальной сферы региона полностью отражаются на темпах и качестве его экономического развития [7]. При грамотном профессиональном подходе к организации, такие виды туризма как, например, горный и приключенческий могут стать одними из самых популярных — в том числе в России, например, в регионе со схожими с шотландским Хайлендом условиями — в Чеченской республике.

## **ТУРИЗМ В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Перечисленные в начале нашего анализа факторы определяют наличие уникальных особенностей, позволяющих отнести Чеченскую республику к

категории благоприятных регионов для развития туризма.

В отличие от остальных, природные ресурсы гор достаточно сложно эксплуатировать: как правило, они бывают более хрупкими, что объясняется сложностью рельефа горной местности и наличием сурового климата. В сравнении с равнинными проектирование ресурсов горных районов обходится дороже, так как обусловлено необходимостью дополнительной инфраструктуры в такой местности, качественных дорог и троп, ведущих по основным маршрутам, наличия всей социальной инфраструктуры.

Территория Чеченской республики делится на равнинные участки, предгорья, горы и высокогорья. Здесь можно выделить следующие горные районы: Веденский, Ножай-Юртовский, Шатойский, Галанчожский, Шаройский. Горные хребты и межгорные долины занимают более трети площади Чеченской республики. Именно здесь, в горах, находятся селения, которые можно отнести к старинным, имеющим к себе интерес, а значит и туристскую ценность. Большое количество архитектурных жемчужин республики располагаются на труднодоступных склонах и в затерянных ущельях, так как история Чеченской республики тесно взаимосвязана с горами — они являются свидетелями ее громких военных побед и поражений. И, конечно же, горы хранят множество тайн этого древнего народа.

Самое большое количество горных вершин расположено на юге региона, где сформировались главные ледники. Из этого вытекает главная отличительная черта территории — самый суровый горный климат. Горы эти большую часть года труднодоступны и покрыты снегом, однако именно они являются самыми живописными вершинами республики. Чтобы полюбоваться ними, Чеченскую республику посещают профессиональные фотографы и обычные путешественники, что таким образом способствует популяризации горного туризма, как одного из перспективных.

Невозможно отрицать, что главная роль в формировании рельефа Чечни принадлежит рекам. Сначала они образовывали так называемые «долины прорыва», а затем в местах, где порода легко разрушалась, появились долины притоков, превратившие северный склон Главного Кавказского хребта в несколько расположенных почти параллельно хребтов. Такое расчленение главного хребта дало Чечне горные системы: Черные горы, Пастбищный, Скалистый и Боковой хребты. Горная часть Чечни, расположенная южнее, выражена несколькими более высокими хребтами. Центральную часть Чечни пересекает Пастбищный хребет, вдоль южной границы республики тянется Боковой хребет [6].

В общей сложности в Чеченской республике насчитывается более 60 горных вершин, к основным из которых можно отнести следующие:

1. Тебулсомта (4 492 м) — высочайшая гора не только Чечни, но и всего Восточного Кавказа. Она на 41 метр выше горы Шоан — самой высокой горы Ингушетии.

2. Комито (4 261 м) — горная вершина в Шаройском районе Чечни на границе с Грузией [4].

3. Комито (4 261 м.) — любимая альпинистами вершина Шаройского района, также расположенная на границе Чеченской республики и Грузии.

4. Шаихкорт (3 942 м) и Нархиях (3 777 м) — расположены на границе Чечни и Грузии, но в разных административных единицах республики — в Шаройском и Итум-Калинском районах.

5. Бастылам (3 179 м) — горная вершина в Итум-Калинском районе Чеченской республики.

6. Серчихи (3 153 м) — горная вершина в Шаройском районе Чеченской республики.

7. Болойлам (2 030 м) — гора на территории Ачхой-Мартановского района Чечни.

Категория горного туризма подразумевает под собой довольно обширную сферу активного отдыха. К ней относятся путешествия по высокогорной местности, скалолазание, спелеологию, сплавы по горным рекам, геологические исследования, экспедиции для ознакомления с растительным и животным миром.

Горные туры, представлены на туристском рынке Чеченской республики в очень малом ассортименте. Их разработкой занимается единственный туроператор в Чеченской республике — ГУП «Тур-Экс».

На данный момент туристам предлагаются следующие туры:

- «Кавказская Швейцария» — отдых с национальным колоритом, насыщенный возможностями для культурного исследования.
- Аргунское ущелье — колыбель нахов, край древних сторожевых башен и невероятной первозданной природы. Именно здесь возведён ультрасовременный горнолыжный курорт Ведучи, здесь также расположены Ушкалойские башни-близнецы, которые участвовали в проекте «Россия 10».
- Всесезонный курорт «Ведучи» — развивается с привлечением ведущих лидеров в области проектирования и строительства горных курортов в соответствии с лучшими мировыми стандартами.
- Живописное озеро Кезеной-Ам (встречаются написания Кезеной-Ам и Кезеной-Ам) — расположено с южной стороны склона Андийского хребта в зоне субальпийских лугов на границе Чечни и Дагестана и является крупнейшим на Северном Кавказе, занимая площадь 1,7 км<sup>2</sup>.

## **ВЫВОДЫ**

Путь развития и изменений, который проходят территории, от относительно неразвитого региона, который ограниченно посещают люди определенного круга, до всеобщего развития и хорошо оснащённой туристской дестинации, очень характерен для туристской отрасли в целом. Проанализировав развитие индустрии туризма в шотландском Хайленде, стало очевидно, что этому региону также, как и Чеченской республике, были свойственны определенные проблемы, связанные с отсутствием транспортной и жилищной инфраструктуры, сезонностью, отсутствием необходимого маркетинга и пр., однако, преодолевая их постепенно, ему удалось привлечь посетителей в различные виды туристской деятельности.

На основе проведенного анализа двух горных регионов можно сделать вывод о том, что для более быстрого и качественного развития горного туризма в Чеченской

## ПОВЫШЕНИЕ ТУРИСТСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА ПРИ ПОМОЩИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ...

республике необходимо решить задачу по созданию системы горного туризма и рекреации. Также очевиден недостаток взаимосвязанной сети кемпингов по пути следования горных туристских маршрутов по областям и в целом по республике.

### Список литературы

1. Anonymous. The Tourist's Shilling Handy Guide to Scotland. Edinburgh: Paterson, 1872. 132 p.
2. Cook T. Cook's Scottish Tourist Official Directory. Leicester: T. Cook, 1861
3. Johnson S. A Journey to the Western Islands of Scotland in 1773. Glasgow: Morison, 1876. 432 p.
4. Morison J. The New Picture of Scotland. London: William and Smith, 1807
5. Youngson A.J. Beyond the Highland Line. London: Collins, 1974. 252 p.
6. Горы Чеченской Республики, Чеченские вершины: разные горы одной республики // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://etokavkaz.ru/kavkazskie\\_gory/chechnja](https://etokavkaz.ru/kavkazskie_gory/chechnja), (дата обращения: 08.10.2019).
7. Ильясов М. М., Вараев У. С., Айдамиров А. Р. Развитие туризма в Чеченской Республике // Молодой ученый. 2016. № 2. С. 502–504. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/106/25062/> (дата обращения: 08.10.2019).
8. Официальный сайт Всемирной туристской организации (UNWTO-World Tourism Organization // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www2.unwto.org/> (дата обращения: 08.10.2019).
9. Сто вершин Кавказа // Блог горного туриста и фотографа Михаила Голубева // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mg5642.livejournal.com/61497.html>, (дата обращения: 08.10.2019).
10. Хасханова Х. Х., Зухайраева К. Я. Потенциал развития горных районов Чеченской Республики // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2015 г.). М.: Буки-Веди, 2015. С. 139–143. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/134/8278/> (дата обращения: 08.10.2019).

## IMPROVING TOURIST ATTRACTIVENESS OF THE REGION BY REGIONAL PRODUCTS: COMPARATIVE ANALYSIS OF MOUNTAIN TOURISM RESOURCES OF THE CHECHEN REPUBLIC AND SCOTTISH HIGHLAND

*Kozlova D. A.<sup>1</sup>, Maersultanov Kh. R.<sup>2</sup>*

*Higher School of Business of the Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia  
E-mail: <sup>1</sup>dakozlova@sfnu.ru; <sup>2</sup>maersultanov@mail.ru*

The mountains in the Chechen Republic, Russia are large and quite significant national wealth for the region, which by careful and reasonable attitude can bring fine profit to the tourism industry of the region. The level of economic development of the mountains region directly affects the further development of its social sphere, without which, in turn, as well as without the availability of appropriate infrastructure and tourist resources, it is impossible to carry out tourist activities [10]. The experience of tourism development in the Scottish Highlands was analyzed by the analogy with the Russian region, in order to identify possible solutions to the issues raised.

According to the official definition of the World Tourism Organization, 'mountain tourism' is the overcoming of routes running at an altitude of at least 3 thousand meters above sea level [8]. From this definition it follows that both — Scotland and the Chechen Republic — initially have sufficient natural potential for the successful development of tourism. The development of the tourism field in Scottish Highland was somehow

considered and discussed in the United Kingdom of Great Britain during the XVIIIth century and the beginning of the XIXth century. It is noteworthy that all the stages of development of this industry took place in direct contact with the social, economic, transport and technological transformations of Scottish society. As we can see from the article, this development have passed through different stages and got into different spheres, including domestic policy, foreign affairs, military, literature and so on and so forth. For example, those few travelers who visited the region willingly left their impressions on paper, thereby making the idea of visiting Scotland attractive. So, T. Thornton's book 'A Sporting Tour Through the Northern Parts of England and Great Part of the Highlands of Scotland (1804) or the work of J. Morison' New Picture of Scotland '(1807) [4] in which, in fact, the first tours of Scotland were presented.

Preservation and careful treating of the nature of Highland allowed to grow the interest in visiting the region in the XX century — its pristine flora and fauna for both mass tourists and individual visitors, who was trying to escape the city. The development of the road network in the region also contributed to this.

Thus, on the basis of the above, it is obvious that equally the qualitative characteristics and the intensity of development of the social sphere of the region are fully reflected in the pace and quality of its economic development [7]. With a competent professional approach to the organization, such types of tourism as, for example, mountaineering and adventure tourism can become one of the most popular - including in Russia, for example, in the Chechen Republic with conditions similar to Scottish Highland.

**Keywords:** Scottish Highlands, mountaineering, tourism in Chechen Republic, Caucasus mountains, regional tourism, history of tourism.

#### References

1. Anonymous. The Tourist's Shilling Handy Guide to Scotland. Edinburgh: Paterson, 1872. 132 p.
2. Cook T. Cook's Scottish Tourist Official Directory. Leicester: T. Cook, 1861
3. Johnson S. A Journey to the Western Islands of Scotland in 1773. Glasgow: Morison, 1876. 432 p.
4. Morison J. The New Picture of Scotland. London: William and Smith, 1807
5. Youngson A.J. Beyond the Highland Line. London: Collins, 1974. 252 p.
6. Gory Chechenskoj Respubliki, Chechenskie vershiny: raznye gory odnoj respubliki// [Electronic resource]. URL: [https://etokavkaz.ru/kavkazskie\\_gory/chechnja](https://etokavkaz.ru/kavkazskie_gory/chechnja), (data obrashhenija: 08.10.2019).
7. Il'jasov M. M., Varaev U. S., Ajdamirov A. R. Razvitie turizma v Chechenskoj Respublike // Molodoj uchenyj. 2016. № 2. pp. 502–504. [Electronic resource]. URL: <https://moluch.ru/archive/106/25062/> (data obrashhenija: 08.10.2019).
8. Oficial'nyj sajt Vsemirnoj turistskoj organizacii (UNWTO-World Tourism Organization // [Electronic resource]. URL: <http://www2.unwto.org/> (data obrashhenija: 08.10.2019).
9. Sto vshin Kavkaza // Blog gornogo turista i fotografa Mihaila Golubeva // [Electronic resource]. URL: <https://mg5642.livejournal.com/61497.html>, (data obrashhenija: 08.10.2019).
10. Hashanova H. H., Zuhajraeva K. Ja. Potencial razvitija gornyh rajonov Chechenskoj Respubliki // Aktual'nye voprosy jekonomiki i upravlenija: materialy III Mezhdunar. nauch. konf. (g. Moskva, ijun' 2015 g.). M.: Buki-Vedi, 2015. pp. 139–143. [Electronic resource]. URL: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/134/8278/> (data obrashhenija: 08.10.2019).

*Поступила в редакцию 11.09.2020 г.*



**УДК 911.375**

## **ПОНЯТИЕ «МОНОГОРОД»: РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ВЗГЛЯД**

*Малашенко Е. А.<sup>1</sup>, Мекуш Г. Е.<sup>2</sup>*

*ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»,  
г. Кемерово, Кемеровская область-Кузбасс, Российская Федерация  
E-mail: <sup>1</sup>ekaterina.m115nk@mail.ru, <sup>2</sup>mekush\_ge@mail.ru*

В статье выполнен анализ подходов и существующих методик к определению понятия «моногород» в российских и зарубежных научных публикациях. Приведены данные о возникновении данного понятия, его развитии и дифференцированном подходе к сущности и определению. Рассматриваются основные критерии для определения населенных пунктов, которые могут называться «моногородами». Рассматриваются методологические основы территориальной организации общества, в том числе теория размещения промышленности А. Вебера, теория центральных мест В. Кристаллера, методы и приемы регионального анализа У. Изарда и другие. Приводятся основные подходы к классификации моногородов.

Ключевые слова: моногород, монопрофильное поселение, монофункциональный город, малый город, градообразующее предприятие, город-завод

### **ВВЕДЕНИЕ**

Существование моногородов, представляющих собой сложную структуру связи между градообразующим предприятием или отраслью и собственно самим населенным пунктом, на сегодняшний день остается очень актуальной проблемой, а разработка мер по повышению устойчивости развития данных городов исследуются как в России, так и в зарубежных странах. Мировые финансово-экономические кризисы, процессы глобализации особенно остро сказываются на моногородах, успешное развитие которых зависит от градообразующего предприятия или нескольких предприятий одной отрасли. При этом сам термин «моногород» получил широкое распространение в нашей стране сравнительно недавно — в 1990-ые годы, и до сегодняшнего времени к определению его содержания нет единого подхода. При этом все авторы подчеркивают важность этого понятия для успешного экономического развития территорий.

### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

Формирование моногородов в странах Старого и Нового Света и в России началось примерно в одно и то же время — в начале XVIII века. При этом для всех стран моногорода являлись локомотивами роста промышленности и экономики в целом, а главным фактором их формирования был природно-ресурсный. В России возникновение моногородов связано с индустриальными преобразованиями в эпоху Петра I. Организация новых производств: суконных мануфактур и железоделательных заводов требовала значительного числа трудовых ресурсов в районах нового освоения (Тула, Урал, Подмосковье). Часть заводов-поселков так и осталась монопрофильными городами, например, Ирбит, Аша и другие. В конце 19 века стали создаваться моногорода на базе легкой промышленности (Орехово-Зуево, Павлов Посад), а так же города-поселки на базе угольной промышленности в

Кемеровской и Ростовской области. Возникновение же наибольшего количества монопоселений относится к советский эпохе: за счет индустриализации в начале 1930-х г. (Норильск, Магнитогорск, Новокузнецк); эвакуационных мероприятий во время Великой Отечественной войны (Шадринск, Куйбышев); индустриального развития СССР после 1950 г. (Кировск, Калтан, Нефтеюганск).

О содержании понятия «моногород» (гр. «monos» — один, единственный), впрочем, как и о критериях к его выделению, нет единого мнения и определенного подхода [1, 2, 3, 4]. Впервые исследования, посвященные моногородам, появились в зарубежной экономической литературе. Так, в 1940-х годах Г. Иннис [5] и П. Лэндиом [6] выявили культурные изменения моногородов США. Позже, в 1966 г. Дж. Аллен в своей монографии представил подробный анализ двух сотен американских моногородов (company-owned towns) и рассмотрел принципы их управления, планирования, реализации жилищной политики, жизненный цикл развития, роль градообразующего предприятия, экономические и политические аспекты развития [7]. Г. М. Лаппо считает синонимами термины «монофункциональные города» и «монопрофильные города», выделяя в качестве критерия доминантный вид деятельности. При этом «монопрофильный город» более применим к промышленным центрам, подчеркивая их производственный профиль. Термин же «монофункциональные города» охватывает центры не только промышленной, но и другой деятельности — курортной, туристической, научной, транспортной и поэтому представляется предпочтительным [3]. Ряд российских исследователей, в числе которых: Е. Г. Анимица, В. С. Бочко, Э. В. Пешина, П. Е. Анимица, сближают понятие «моногород» с термином «город-завод», что предполагает наличие существенной связи между функционированием городского поселения и крупным предприятием, расположенным на его территории [8]. В свою очередь А. Н. Маслова понимает термин моногород как муниципальное образование, в развитии которого определяющую роль играют предприятия градообразующего комплекса. [9].

Е. Н. Перцик предложил вариант функциональной типологии городов согласно которой наряду с многофункциональными городами, сочетающими административно-политические, культурные и экономические функции, выделил и города с узкой промышленной специализацией. Кроме того, оценивая города с точки зрения перспективного развития, Е. Н. Перцик выделил города, имеющие планировочные условия, допускающие размещение одиночных крупных промышленных предприятий и города–центры добывающей промышленности [10].

Следует отметить, что Н. В. Зубаревич при определении понятия «моногород» ссылается на изданный в 2000 г. обзорный доклад Экспертного института. В данном докладе впервые заданы критерии выделения моногородов: более 50% промышленной продукции или услуг выпускается одним предприятием (группой предприятий одной отрасли), или же на одном предприятии (группе предприятий одной отрасли) занято не менее 25% работающих в городе. Кроме того, Н. В. Зубаревич обращает внимание на список моногородов, подготовленный Минрегионом в 2009 г. с учетом произошедших изменений в экономике страны [2].

Большинство российских экономистов связывают термин «моногород» с

градообразующими предприятиями. Так, А. Г. Гранберг считает, что моногорода — это города, на территории которых функционирует одно градообразующее предприятие [1].

М. А. Гуреева определяет моногород или монопрофильное поселение как поселение (город, поселок), в котором настолько тесная связь между функционированием крупного (градообразующего) предприятия и экономико-социальными аспектами жизни самого поселения, что рыночные перспективы предприятия существенно влияют на судьбу этого поселения как такового. Понятие «градообразующее предприятие» определено в Федеральном законе «О несостоятельности (банкротстве)» от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ (ст. 169), где градообразующим может считаться предприятие, на котором работает четвертая часть работников населенного пункта [11]. В отдельных случаях «моногород», «монопрофильное поселение» и «город-завод» рассматривают как синонимы. И. В. Липсиц под термином «моногород» понимает муниципальное образование на базе градообразующего предприятия. [12]. Мы полностью согласны со С. Н. Растворцевой и И. В. Манаевой [4], которые считают, что применять термин «моногород» будет не совсем точным, так как данный термин используется только для населенных пунктов, которые имеют официальный городской статус. Однако к категории городских поселений помимо городов относятся и населенные пункты, где жители заняты несельскохозяйственными видами деятельности. В данной ситуации оптимальнее применять термин «монопрофильное поселение», так как он включает города и поселки городского типа.

В зарубежной практике зачастую понятие моногород расширяется с позиций специализации города. «Mining town» — город, специализирующийся на добыче полезных ископаемых. Профессор экономики Д. Лидбитер употребляет данный термин в исследовании жизненного цикла канадских шахтерских моногородов [13]. Д. Магилл, изучая «профессиональную мобильность» шахтерских моногородов Новой Шотландии, также использует термин «mining towns» (Сэндон, Ферни, Осина) [14]. «Coal town» употребляется в отношении городов, специализирующихся на добыче угля (Лансфор, Хейзлтона) [15]. Термин «railroad town» используется для городов, где градообразующей отраслью выступает железная дорога (Санта-Барбара). Ч. Флойд пишет, что «railroad town» — город железной дороги — это сообщество, расположенное на железной дороге [16]. Для моногородов, где градообразующей отраслью выступает добыча золота, применяют термин «gold-mining town». М. Луиз употребляет данный термин в отношении Канадских моногородов (Доусон, Уайтхорс) [17]. Часто встречающимся понятием в западной литературе при описании проблем монопрофильности городов является словосочетание «boom and bust industry» (отрасль быстрого роста и быстрого падения). Т. Адамс утверждает, что в «городах компаниях» все экономические и общественные потребности переносили циклы бума и спада [18]. Часто подобные отрасли (например, добыча золота, лесная промышленность в регионе истощения лесных ресурсов и пр.) лежат в основе экономики моноспециализированных городов и являются фактором рискованного развития. Как правило, это отрасли первичного сектора, которые на стадии подъема и пика

развития характеризуются высокой потребностью в ресурсах, в том числе людских. В результате быстрыми темпами формируется новый город, который затем так же быстро деградирует, когда ресурс истощается [4]. Британский географ Д. Портес отмечает важную роль моногородов в колониальной политике европейских стран: монопоселения являлись своеобразным плацдармом природно-ресурсного освоения новых территорий. В работах Л. Карлсон рассматриваются изменения социальных отношений в монопоселениях на протяжении всего периода их существования (отношения между управляющей компанией, основным работодателем в поселении и его населением). В частности анализируются монопрофильные поселения на Северо-Западе США вокруг города Сиэтл. Американский географ Э. Хэрод в своих работах связывает ландшафт, в котором живут работники и их социальное, экономическое, политическое поведение, и наоборот, влияние жизнедеятельности работников на трансформацию окружающего ландшафта. Х. Грин говорит о различных примерах управления компанией своим моногородом. По его мнению, большинство из компаний подходило к населению моногородов эксплуатационно. Однако, как считает автор, есть и положительные примеры — город Корнинг в штате Нью-Йорк, где компания была заинтересована в развитии города и привлечении квалифицированных кадров. Нужно отметить, что в целом отечественные и зарубежные подходы к определению понятия «моногород» отличаются. Часто употребляемый на западе термин «companytown» (город компании) является более широким по своему смыслу, чем «single-industrytown» (город одной отрасли).

Методологические основы территориальной организации общества необходимо рассматривать в двух аспектах: общетеоретическом и регионально-методологическом. Впервые теория размещения промышленности была выдвинута в 1909г. А. Вебером, в которой были указаны размещения хозяйства: транспортные издержки, издержки на рабочую силу и агломерации. Однако далее, в рамках теории размещения сложилась другая система взглядов, противоположная теории Вебера, исходящая из относительно равномерного размещения экономической активности в пространстве [19]. Эта система представлена теорией центральных мест В.Кристаллера «Центральные места в Южной Германии» (1933) и ее модификацией А. Лешем «Географическое размещение хозяйства» (1940) [20, 21]. Существующая проблема моноспециализации в 1960-е гг. рассматривалась в основном на макроэкономическом уровне. Так, последствия сырьевой моноспециализации страны в международном разделении труда представлены в работах Дж. Хартвика [22].

Несколько позднее, в работе У. Изарда были представлены методы и приемы регионального анализа (сравнительный метод, метод непосредственной оценки численности населения и его миграции, методы оценки районного дохода и т. д.) [23]. Однако разработанные этими учеными модели, с одной стороны, не учитывают многообразия видов моноспециализированных поселений, а с другой — они оказались неадекватными в кризисные периоды.

Наряду с данными методами в современной практике широко используются рейтинговые методы анализа. С помощью этих методов могут анализироваться

надежность страны (региона) как заемщика и поставщика, рейтинги и риски, уровень развития экономической и политической свободы.

Мы разделяем мнение Г. Б. Дугаровой, что сущность географического подхода в социально-экономических исследованиях, в частности в исследованиях моноспециализированных городов, заключается в использовании целого спектра (совокупности) методологических подходов. К наиболее распространенным общегеографическим подходам относятся типологический, комплексный, исторический, экологический, территориальный, конструктивный, поведенческий, проблемный и др. Типологический подход предусматривает систематизацию территориально-общественных систем на основе определенных признаков и дает возможность выделить несколько различных классификаций (группировок) и типологий моноспециализированных поселений, например по численности, отраслям, структуре производства и т. д. [26].

Исторический подход позволяет проследить эволюцию территориально-общественных систем, выявить общие закономерности и тенденции их развития в определенную историческую эпоху. Так, классик отечественной географии городов Г. М. Лаппо выделил 3 основных этапа формирования и развития моногорода:

1. Возникновение ведущей отрасли, фундамента градообразующей базы
2. Образование вокруг доминирующей отрасли сочетания ориентированных на нее отраслей.
3. Возникновение функций, не связанных с ведущей отраслью, формирование третичного сектора [24, 25].

Территориальный подход выявляет взаимосвязь между объектами и явлениями в рамках общей территории, возможность комплексного развития отдельных территорий на основе их рациональной специализации, совершенствования систем расселения, охраны природы, поиск путей наиболее эффективного социально-экономического развития. Оценка экономико-географического положения (ЭГП) монопоселений предусматривает благоприятное положение моногородов (внутри крупных ареалов расселения, приморское положение, положение на крупных магистральных трассах и др.) и не благоприятное (удаление от основных центров систем расселения, транспортных путей и др.).

Выявление географических особенностей социально-экономических факторов на состояние и развитие моногородов необходимо учитывать при решении проблем по преодолению моноструктурности, при формировании планов и стратегий развития территорий. Комплексный подход позволяет установить и проанализировать взаимосвязи и следствия, а также требует оценки потенциала развития и инвестиционной привлекательности вышеперечисленных групп моноспециализированных городов. Данный подход предполагает рассмотрение моногорода прежде всего с позиции территориальной организации производства (изучение его взаимосвязи с крупными городами, другими поселениями, административным центром, его роль в регионе) и системы расселения (роль в миграционных процессах) [26].

Существуют и различные подходы к классификации моногородов. И. В. Манаева и С. Н. Растворцева в своей монографии [4] приводят

классификацию по статусу градообразующего предприятия моногорода: государственные (города с государственными предприятиями: Северодвинск, Арзамас, Железнодорожск) и негосударственные (города с негосударственными предприятиями: Пикалево, Череповец, Новокузнецк). Также целесообразно классифицировать моногорода по отраслевому признаку градообразующих предприятий: производственные (угольной промышленности — Киселевск, Белово; машиностроения—Тольятти, Павлово; черной металлургии — Серов, Аша и т.д.); непроизводственные (научно-исследовательские — Обнинск, Дубна, транспортные — Тайга, Северобайкальск).

В постановлении Правительства РФ от 29 июля 2014 г. № 709 «О критериях отнесения муниципальных образований РФ к монопрофильным (моногородам) и категориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов) в зависимости от рисков ухудшения их социально-экономического положения» выделено три категории моногородов: категория 1 — моногорода с наиболее сложным социально-экономическим положением; категория 2 — моногорода с имеющимися рисками ухудшения социально-экономического положения; категория 3 — моногорода со стабильной социально-экономической ситуацией. Утверждены следующие критерии отнесения муниципальных образований к монопрофильным:

- муниципальное образование имеет статус городского округа или городского поселения, за исключением муниципальных образований, в которых в соответствии с законом субъекта Федерации находится законодательный (представительный) орган власти субъекта Федерации;
- численность населения муниципального образования превышает 3 тыс. человек;
- численность работников градообразующей организации достигала в период пяти лет, предшествующих дате утверждения перечня моногородов, 20% среднесписочной численности работников всех организаций, осуществляющих деятельность на территории муниципального образования;
- осуществление градообразующей организацией деятельности по добыче полезных ископаемых (кроме нефти и газа) и (или) производству и (или) переработке промышленной продукции.

На сегодняшний день общее количество городов и поселков составляет 321. Кемеровская область, имея на своей территории 24 монопрофильных поселения, продолжает оставаться лидером в Российской Федерации по этому показателю. Согласно приведенному постановлению Правительства РФ монопрофильные поселения Кемеровской области также можно поделить на 3 категории:

1. Категория «С наиболее сложным социально-экономическим положением» (Анжеро-Судженск, Гурьевск, Прокопьевск, Калтан, Киселевск, Юрга, Салаир, Таштагол, поселок Мундыбаш).

2. Категория «С рисками ухудшения социально-экономического положения» (Мариинск, г.Топки, поселок Яшкино, Мыски, Междуреченск, Березовский, Тайга, Ленинск-Кузнецкий, Осинники, Польшаево, Белово).

3. Категория «Со стабильной социально-экономической ситуацией» (поселки

Шерегеш, Краснобродский, Белогорск, Новокузнецк).

Часто в литературе можно встретить отождествление понятий «монокорд» и «малый город». Однако, исходя из представленных критериев, можно сделать вывод о том, что понятие «монокорд» и «малый город» нетождественные друг другу. Монокорд может быть и малым городом (если численность населения не превышает 50 тысяч человек), и средним, и большим, и даже крупным.

### ВЫВОДЫ

Приведенный далеко не полный перечень научных взглядов на понятие «монокорд» свидетельствует о том, что на сегодняшний день нет четкого определения рассматриваемого понятия. Современные географы и экономисты дают разные определения данному типу городов, однако среди предложенного перечня определений прослеживаются общие критерии в соответствии с законодательными актами. Мы же считаем, что наиболее правильным будет употребление более универсальных терминов, таких как «монопольный населенный пункт» или «монопольное поселение». С одной стороны, эти понятия не ограничены городским статусом, а с другой стороны, монопольность подчеркивает доминирование какой-либо отрасли промышленности в специализации экономической базы города.

### Список литературы

1. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики / Учебник для ВУЗов. М.: ГУ ВШЭ, 2001. 95 с.
2. Зубаревич Н. В. Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. М.: Независимый институт социальной политики, 2010. С. 82–86
3. Лаппо Г. М. Города России. Взгляд географа. М.: «Новый хронограф», 2012. 180 с.
4. Растворцева С. Н., Манаева И. В. Социально-экономическое развитие монокордов Центрально-Черноземного района России: проблемы и пути решения: Монография. М.: Экон-информ, 2013. С. 11–15
5. Innis, H. A. & A.R.M. Lower (Ed.). Settlement and the mining frontier. Settlement and the Forest Frontier in Eastern Canada. Toronto, Macmillan of Canada, 1936. pp. 170–407.
6. Landis, P.H. Three iron mining towns: A study in cultural change. Edwards brothers, Incorporated, 1958. 210 p.
7. Arrington L. J. The Company Town in the American West. By James B. Allen//The American Historical Review. Vol. 72. № 2. P. 721–722. Doi:10.1086/ahr/72.2.721 Press, 1966. 120 p.
8. Анимца Е. Г., Бочко В. С., Пешина Э. В., Анимца П. Е. Концептуальные подходы к разработке стратегии развития монопольного города / Под ред. А. И. Татаркина, М. В. Федорова. Екатеринбург: УрГЭУ, 2010. 22 с.
9. Маслова А. Н. Современные границы социальной ответственности градообразующих предприятий // Провинция: экономика, туризм, гостеприимство, экология, архитектура, культура: сборник статей II Всероссийской научнопрактической конференции. Пенза: РИО ПГСХА, 2008. С. 91–94
10. Перчик Е. Н. Геоурбанистика // Учебник для ВУЗов. М.: Академия, 2009. С. 273–276
11. Гуреева М. А. Экономические проблемы монокордов в условиях мирового финансового кризиса // Вестник Российского Нового университета, 2011. С. 37–45.
12. Монопольные города и градообразующие предприятия: база данных о градообразующих предприятиях и монокордах России. / Под редакцией Липсца И. В. М.: Издательский дом Хроникер, 2000. С. 254–262

13. Leadbeater D., Mining towns and the new Hinterland crisis, Canadian Dimension, Dimension Publications Inc., № 5, 2004. pp. 41–44
14. Magill D. W., Migration and occupational mobility from a nova scotia coal mining town, 1964. 84 p.
15. Rebecca Rabenold-Finsel, Carbon County, 2004. 28 p.
16. Charles F. Floyd, Marcus T. Allen, Real Estate Principles, 2002. 476 p.
17. Mary Louise McAllister, Governing ourselves?: the politics of Canadian communities, 2004. 333 p.
18. Thomas Adams, Wayne Caldwell Rediscovering Thomas Adams: rural planning and development in Canada, 2011. 428 p.
19. Вебер А. Теория размещения промышленности. Л.; М.: Книга, 1926. 220 с.
20. Доманьски Р. Экономическая география: динамический аспект М.: Новый хронограф. 2010. 197 с.
21. Август Лёш Пространственная организация хозяйства / Под ред. А. Г. Гранберга ; [пер. с нем. В. Н. Стрелецкого] ; Российская акад. наук, Гос. науч.-исслед. учреждение «Совет по изучению производительных сил». Москва : Наука, 2007. 662 с.
22. Hartwick J. M. Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources//The Amer. Econ.Rev. 1977. Vol. 67, № 5. P. 972–974.
23. Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах: Пер. с англ. М.: Прогресс, 1966. 659 с.
24. Лаппо Г. М. География городов. М.: Владос, 1997. 173 с.
25. Микрюков Н. Ю. Монопрофильные поселения России в системах городского расселения // Региональные исследования. 2015. № 3. С. 99–107.
26. Дугарова Г.Б. Географический подход к исследованию моноспециализированных городов Байкальского региона // География и природные ресурсы. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2012. 117 с.

## THE CONCEPT OF "SINGLE-INDUSTRY CITY": RUSSIAN AND FOREIGN VIEWS

*Malashenko E. A.<sup>1</sup>, Mekush G. E.<sup>2</sup>*

*Kemerovo state University, Kemerovo, Kemerovo region-Kuzbass, Russian Federation  
E-mail: <sup>1</sup>ekaterina.m115nk@mail.ru, <sup>2</sup>mekush\_ge@mail.ru*

The article analyzes approaches and existing methods for defining the concept of "single-industry city" in Russian and foreign scientific publications. Data on the origin of this concept, its development and differentiated approach to the essence and definition are given. A comparison of the Russian and zarbezny views on the definition of "single-industry city" is given. The stages and prerequisites for the emergence of single-industry towns in Russia and in the world are considered. The stages of formation and development of single-industry towns, highlighted by G. M. Lappo, are given. The relationship between the concepts of "single-industry city", "monoprofil settlement", "monofunctional city", "small city", "city-forming enterprise", "city-plant" is determined. Approaches to the definition of "single-industry city" by foreign authors are analyzed: D. Leadbeater, D. Portes, E. Harod and others. The main foreign terms defining the specialization of single-industry towns are given: "mining town", "railroad town", "gold-mining town" and others. The concepts "companytown" (company city) and "single-industrytown" (city of one industry) are compared. The article analyzes approaches to the definition of "single-industry city" presented by Russian geographers and economists dealing with this problem: E. N. Pertsik, G. M. Lappo, E. G. Animitsa, N. V. Zubarevich, I. V. Manaeva, S. N. Solutseva, A. G. Granberg and others. The main criteria for determining localities that can be called "single-industry towns" are considered, including



the criteria given in the decree of the Government of the Russian Federation of July 29, 2014. No. 709 "About criteria of reference of municipalities of the Russian Federation to non-diversified (single-industry towns) and categories of monoprofile municipal formations of the Russian Federation (monotowns) depending on the risk of deterioration of their socio-economic status." In accordance with these criteria, the following categories of towns: category 1 — towns with the most difficult socio-economic situation; category 2 — company towns with available risk of worsening socio-economic conditions; category 3 — company towns, with a stable socio-economic situation. The total number of cities that can be classified as single-industry cities according to the criteria is indicated. The concepts of "single-industry city" and "small city" are compared. The methodological basis of the territorial organization of society, including the theory of industrial placement, is considered. Weber, the theory of Central places By V. Kristaller, methods and techniques of regional analysis by W. Izard, and others. The essence of the geographical approach and its role in overcoming monostructure are also considered; the essence of the territorial approach that allows you to determine the relationship between objects and phenomena on the same territory; the essence of a comprehensive approach that considers single-industry towns from the position of territorial organization of production. The main approaches to the classification of single-industry towns are given. This includes the classification of single-industry towns by the status of the city-forming enterprise of a single-industry city: state and non-state (cities with non-state enterprises). It also provides a classification of single-industry towns by industry-based enterprises: industrial (coal industry, machine building, ferrous metallurgy, non-ferrous metallurgy, etc.); non-industrial (research and transport). There is a regional component, as data is provided for single-industry towns in the Kemerovo region-Kuzbass (the region with the largest number of single-industry towns) with their division into categories according to criteria.

**Keywords:** single-industry town, single-industry settlement, monofunctional city, small city, city-forming enterprise, city-plant

#### References

1. Granberg A. G. Osnovy regional'noj ekonomiki / Uchebnik dlya VUZov. M.: GU VSHE, 2001. 95 p. (in Russian)
2. Zubarevich N. V. Regiony Rossii: neravenstvo, krizis, modernizaciya. M.: Nezavisimyj institut social'noj politiki, 2010. pp. 82–86 (in Russian)
3. Lappo G. M. Goroda Rossii. Vzglyad geografa. M.: "Novyj hronograf", 2012. 180 p. (in Russian)
4. Rastvorceva S. N., Manaeva I. V. Social'no-ekonomicheskoe razvitie monogorodov Central'no-Chernozemnogo rajona Rossii: problemy i puti resheniya: Monografiya. M.: Ekon-inform, 2013. pp. 11–15 (in Russian)
5. Innis, H. A. & A.R.M. Lower (Ed.). Settlement and the mining frontier. Settlement and the Forest Frontier in Eastern Canada. Toronto, Macmillan of Canada, 1936. pp. 170–407.
6. Landis, P.H. Three iron mining towns: A study in cultural change. Edwards brothers, Incorporated, 1958. 210 p.
7. Arrington L. J. The Company Town in the American West. By James B. Allen//The American Historical Review. Vol. 72. № 2. P. 721–722. Doi:10.1086/ahr/72.2.721 Press, 1966. 120 p.

8. Animica E. G., Bochko V. S., Peshina E. V., Animica P. E. Konceptual'nye podhody k razrabotke strategii razvitiya monoprol'noogo goroda / Pod red. A. I. Tatarkina, M. V. Fedorova. Ekaterinburg: UrGEU, 2010. 22 p. (in Russian)
9. Maslova A. N. Sovremennye granicy social'noj otvetstvennosti gradoobrazuyushchih predpriyatij // Provinciya: ekonomika, turizm, gostepriimstvo, ekologiya, arhitektura, kul'tura: sbornik statej II Vserossijskoj nauchnoprakticheskoy konferencii. Penza: RIO PGSKHA, 2008. pp. 91–94 (in Russian)
10. Percik E. N. Geourbanistika // Uchebnik dlya VUZov. M.: Akademiya, 2009. pp. 273–276 (in Russian)
11. Gureeva M. A. Ekonomicheskie problemy monogorodov v usloviyah mirovogo finansovogo krizisa // Vestnik Rossijskogo Novogo universiteta, 2011. pp. 37–45. (in Russian)
12. Monoprol'nye goroda i gradoobrazuyushchie predpriyatiya: baza dannyh o gradoobrazuyushchih predpriyatiyah i monogorodah Rossii. / Pod redakciej Lipsica I. V. M.: Izdatel'skij dom Hroniker, 2000. pp. 254–262 (in Russian)
13. Leadbeater D., Mining towns and the new Hinterland crisis, Canadian Dimension, Dimension Publications Inc., № 5, 2004. pp. 41–44
14. Magill D. W., Migration and occupational mobility from a nova scotia coal mining town, 1964. 84 p.
15. Rebecca Rabenold-Finsel, Carbon County, 2004. 28 p.
16. Charles F. Floyd, Marcus T. Allen, Real Estate Principles, 2002. 476 p.
17. Mary Louise McAllister, Governing ourselves?: the politics of Canadian communities, 2004. 333 p.
18. Thomas Adams, Wayne Caldwell Rediscovering Thomas Adams: rural planning and development in Canada, 2011. 428 p.
19. Veber A. Teoriya razmeshcheniya promyshlennosti. L.; M.: Kniga, 1926. 220 s. (in Russian)
20. Doman'ski R. Ekonomicheskaya geografiya: dinamicheskij aspekt M.: Novyj hronograf. 2010. 197 p. (in Russian)
21. Avgust Lyosh Prostranstvennaya organizaciya hozyajstva / Pod red. A. G. Granberga ; [per. s nem. V. N. Streleckogo] ; Rossijskaya akad. nauk, Gos. nauch.-issled. uchrezhdenie «Sovet po izucheniyu proizvoditel'nyh sil». Moskva : Nauka, 2007. 662 p. (in Russian)
22. Hartwick J. M. Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources//The Amer. Econ.Rev. 1977. Vol. 67, № 5. pp. 972–974.
23. Izard U. Metody regional'nogo analiza: vvedenie v nauku o regionah: Per. s angl. M.: Progress, 1966. 659 p. (in Russian)
24. Lappo G. M. Geografiya gorodov. M.: Vldos, 1997. 173 p. (in Russian)
25. Mikryukov N. YU. Monoprol'nye poseleniya Rossii v sistemah gorodskogo rasseleniya // Regional'nye issledovaniya. 2015. № 3. pp. 99–107. (in Russian)
26. Dugarova G.B. Geograficheskij podhod k issledovaniyu monospetsializirovannyh gorodov Bajkal'skogo regiona // Geografiya i prirodnye resursy. Novosibirsk: Akademicheskoe izdatel'stvo «Geo», 2012. 117 p. (in Russian)

*Поступила в редакцию 01.07.2020 г.*

УДК 911.3-027.21 [911.3:316]-027.21

## ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ

Ожегова Л. А.<sup>1</sup>, Сазонова Г. В.<sup>2</sup>, Сикач К. Ю.<sup>3</sup>, Зуева И. Б.<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация

<sup>4</sup>ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель», детский технопарк «Кванториум»»,

г. Евпатория, Российская Федерация

E-mail: <sup>1</sup>luda-ojegova@rambler.ru, <sup>2</sup>galisaz@mail.ru, <sup>3</sup>sikach89@gmail.com, <sup>4</sup>aniry\_09@mail.ru

В статье анализируются показатели естественного движения населения (рождаемость, смертность, естественный прирост) Крыма на региональном и муниципальном уровнях. Характеризуется современная миграционная ситуация. Выявляются территориальные различия в показателях брачности и разводимости населения. С помощью картографического метода исследования наглядно иллюстрируются территориальные проявления социально-демографических процессов в Республике Крым и г. Севастополь

**Ключевые слова:** социально-демографические процессы, рождаемость, смертность, естественное движение населения, миграции, брачность, разводимость, Крым.

### ВВЕДЕНИЕ

Наличие населения является одним из основных признаков любой страны, а количественные и качественные характеристики населения — это основа её стратегического планирования и демографической политики. Современные геополитические и экономические вызовы, с которыми сталкивается Россия в начале XXI в., обострили и без того сложную демографическую ситуацию во многих её регионах, в том числе в Республике Крым и г. Севастополь. Поступательное социально-экономическое развитие Крыма невозможно без изучения демографических процессов, так как от их скорости, основных характеристик и особенностей регионального проявления во многом зависит степень решения задач, направленных, в том числе, и на устранение диспропорций в уровне социально-экономического развития регионов. Кроме этого, объективная оценка сложившейся демографической ситуации в регионе должна служить основой и для принятия наиболее эффективных управленческих решений во всех сферах жизнедеятельности человека. Поэтому демографические процессы являются актуальным объектом исследований для представителей различных наук — демографов, социологов, экономистов, медиков, управленцев, географов и др. Задача последних — выявление пространственных особенностей проявления демографических процессов, что позволяет говорить об этих процессах как о геодемографических.

Несмотря на то, что демографическим процессам посвящены многочисленные публикации ещё с советских времён [1, 2, 3, 4], в современной научной литературе нет единого понимания сущности этих процессов [5]. Так, например, в Демографическом словаре под демографическими процессами понимается «...совокупность событий, отражающих развитие во времени и пространстве

какого-либо явления, непосредственно влияющего на воспроизводство населения, изменение его численности и возрастно-полового состава» [6]. При такой трактовке к демографическим процессам относятся рождаемость, смертность, брачность, прекращение брака (разводимость и овдовение), миграция населения. В Социологическом энциклопедическом словаре под демографическими процессами понимаются «...последовательность одноименных событий в жизни людей, имеющих значение для смены поколений», а также «...воспроизводство населения в целом или изменение численности всего населения в результате рождений и смертей» [7]. В таком случае основными демографическими процессами являются, помимо указанных выше, также воспроизводство населения в целом (изменение численности всего населения в результате рождений и смертей). Г. А. Слесарев добавлял к основным демографическим процессам (естественному движению населения, миграционным процессам и половозрастной структуре) уровень образования, профессиональную подготовку и распределение населения по социальным группам [2, с. 47]. В данной статье мы будем придерживаться точки зрения С. В. Соболевой, которая относилась к демографическим процессам рождаемость, смертность, брачность, разводимость, «...являющиеся по своей природе социально-биологическими, обусловленными непосредственным влиянием как биологических, так и социально-экономических факторов в широком смысле» [8, с. 37], а также миграционные процессы.

Отдельным аспектам демографических процессов в российском Крыму в последние годы был посвящён ряд работ [9, 10, 11, 12, 13, 14]. Целью данной статьи является определение территориальных различий в проявлении демографических процессов в Крыму, произошедших с 2014 г., и выявление основных тенденций в их развитии.

Проведённое исследование является результатом участия авторов в Проекте РФФИ №20-05-00725А по теме «Пространственные модели и эффекты социокультурных процессов в Крыму в условиях интеграции региона в социально-экономическое пространство России».

### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

Главными факторами, влияющими на демографические процессы в Крыму, являются, на наш взгляд, уровень экономического развития региона, уровень развития социальной сферы в целом и медицинского обслуживания в частности, размер доходов населения, особенности этнической структуры населения и др.

В 70–80-е годы XX века численность населения Крыма, в первую очередь городского, стабильно росла благодаря быстрому развитию санаторно-курортного комплекса, химической промышленности и точного машиностроения, которые требовали притока рабочей силы. В результате за 20 лет численность населения полуострова увеличилась более, чем на 500 тыс. чел.

Определяющую роль в изменении показателей динамики численности населения Крыма играет естественное и механическое движение населения. Уже с конца 60-х годов наметилась тенденция сокращения естественного прироста населения Крыма при сохранении достаточно высоких показателей рождаемости.

**ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-  
ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ**

Однако, с конца 80-х годов демографическая ситуация усугубляется, хотя темпы депопуляции были еще сравнительно слабыми. Это объяснялось тем, что Крым сохранял свою миграционную привлекательность, а положительное сальдо миграционного баланса во времена вхождения в состав Украины по абсолютным значениям уступало только Киеву, и складывалось как в результате внутри украинских перемещений, так и в результате массового возвращения крымскотатарского населения на полуостров и расселения преимущественно в сельских районах. В результате чего более острый характер демографическая ситуация имела в городских поселениях.

Таблица 1.

Динамика численности населения Крыма\* (без г. Севастополя), тыс. чел.

Годы	Всего	В том числе	
		Городское население	Сельское население
1970	1557,2	905,8	651,4
1976	2072,9	1365,1	707,8
1979	1848,1	1151,3	696,8
1981	2228,9	1518,6	710,3
1986	1967,9	1253,6	714,3
1989	2063,6	1339,6	724,0
1991	2146,5	1379,1	767,4
1996	2199,8	1389,4	810,4
2001	2050,7	1284,1	766,6
2002	2033,7	1274,3	759,4
2003	2018,4	1265,9	752,5
2004	2005,1	1258,6	746,5
2005	1994,3	1254,0	740,3
2006	1983,8	1248,6	735,2
2007	1977,1	1244,8	732,3
2008	1971,1	1240,5	730,6
2009	1967,3	1237,7	729,6
2010	1965,3	1235,8	729,5
2011	1963,5	1234,0	729,5
2012	1963,0	1232,2	730,8
2013	1965,2	1233,2	732,0

Составлено авторами по [20, 22]

В 90-х г. XX в. в Крыму сложилась кризисная демографическая ситуация, которая характеризовалась устойчивой тенденцией резкого сокращения рождаемости, средней продолжительности жизни и относительно высокими показателями смертности. Еще с середины 90-х в Крыму наблюдается отрицательный естественный прирост населения (табл. 2). Причем в сельской

местности убыль населения происходит в 2,5–3 раза медленнее, чем в городской среде, благодаря более высокому уровню рождаемости в сельской местности, который в 1,5 раза выше уровня рождаемости в городской местности. Следует отметить, что существенные различия в уровне смертности сельского и городского населения отсутствуют.

Таблица 2.

Динамика коэффициентов рождаемости, смертности и естественного прироста населения Крыма\* (без г. Севастополя), ‰

	Рождаемость	Смертность	Естественный прирост (убыль)
1970	16,0	7,4	8,6
1975	16,5	8,3	8,2
1980	15,4	9,5	5,9
1985	15,4	10,2	5,2
1990	13,0	10,5	2,5
1995	8,6	14,4	-5,8
1996	8,0	13,8	-5,8
1997	7,7	12,8	-5,1
1998	7,3	12,9	-5,6
1999	7,2	12,7	-5,5
2000	7,3	13,9	-6,6
2001	7,4	14,1	-6,7
2002	8,0	14,7	-6,7
2003	8,7	15,2	-6,5
2004	9,0	15,1	-6,1
2005	9,0	15,7	-6,7
2006	10,1	15,4	-5,3
2007	11,0	15,8	-4,8
2008	11,9	15,6	-3,7
2009	12,0	14,5	-2,5
2010	11,8	14,5	-2,7
2011	11,9	14,0	-2,1
2012	12,6	13,7	-1,1
2013	12,2	13,7	-1,5

Составлено авторами по [20, 22]

Вхождение Республики Крым и г. Севастополя в состав России весной 2014 г. позволило включиться в реализацию демографической политики, концепция которой была утверждена Указом Президента Российской Федерации ещё в 2007 г. Демографическая политика в нашей стране направлена на «...увеличение продолжительности жизни населения, сокращение уровня смертности, рост рождаемости, регулирование внутренней и внешней миграции, сохранение и

## ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ

укрепление здоровья населения, и улучшение на этой основе демографической ситуации в стране» [15].

В 2014 г. в Крыму общее число родившихся составляло 29,2 тыс. чел., а к 2018 г. сократилось до 24,8 тыс. чел. В Республике Крым пик рождаемости пришёлся на 2014 г. (24,3 тыс. чел.), а в г. Севастополе — 2015 г. (5,5 тыс. чел). После этого начался спад, в результате которого количество родившихся ежегодно снижалось на 5—9% в год (рис. 1.)

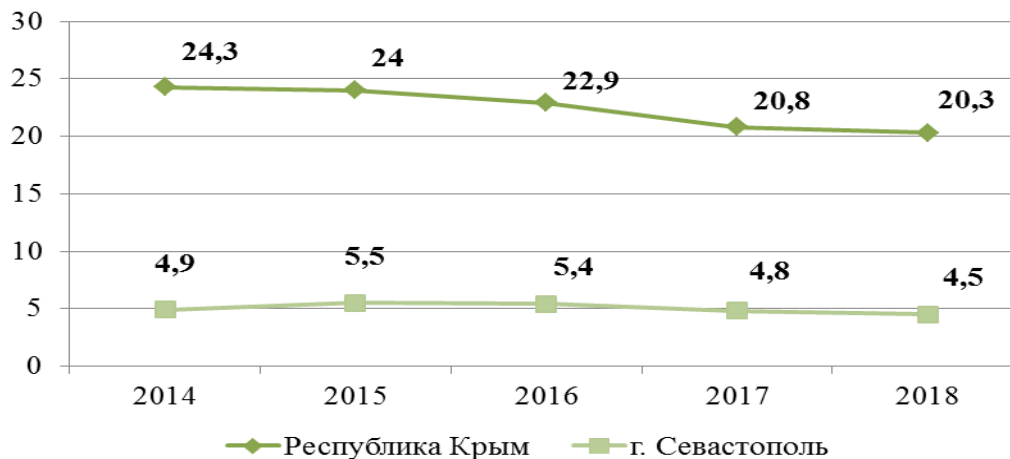


Рис. 1. Динамика числа родившихся в Республике Крым и г. Севастополь, 2014–2018 гг., тыс. чел.

Составлено авторами по [16, 17, 18].

По количеству родившихся в 2018 г. безусловными лидерами в Крыму являлись Симферопольский городской округ (4 577 чел.) и город Севастополь (4 494 чел.), а также Ялтинский (1 216 чел.) городской округ, Симферопольский (1 681) и Бахчисарайский (1 151) районы [17, 18]. Наименьшие показатели числа родившихся были зарегистрированы в Армянском (242 чел.) и Сакском (293 чел.) городских округах, а также в Красноперекопском (266) и Раздольненском (300) муниципальных районах. Общее количество родившихся в целом коррелирует с численностью населения данных регионов.

Динамика показателей рождаемости меняется в соответствии с общероссийскими тенденциями, не на много отставая от них. Так, если в 2014 г. коэффициент рождаемости в Республике Крым составил 12,9‰, а в г. Севастополь — 12,6‰, что немного ниже среднего показателя рождаемости по России в целом (13,3‰), то в 2018 г. — 10,6‰ и 10,3‰ соответственно при общероссийском показателе в 10,9‰ (рис.2).



Рис. 2. Динамика коэффициентов рождаемости в России, Республике Крым и г. Севастополь, 2014-2018 гг., %.

Составлено авторами по [16, 17, 18, 20].

Однако, в региональном разрезе выделяется ряд районов-лидеров, сохраняющих более высокие коэффициенты рождаемости. Так, в 2018 г. в наиболее высокие показатели были характерны для ряда муниципальных районов — Белогорского (13,1%), Бахчисарайского (13,0%), Советского (11,0%) (имеющих высокую долю сельского населения многонационального населения, сохранившего традиции многодетных семей), а также городских округов — Симферопольского (12,6%), Джанкойского (12,2%) и Сакского (11,8%). Минимальные показатели коэффициента рождаемости были зафиксированы в Сакском (9,4%) и Ленинском (9,0%) муниципальных районах, а также в городском округе Керчь (7,7%).

В ближайшее время ожидать роста рождаемости не приходится по многим причинам, основными из которых, являются:

- 1) демографический спад в 1990-х гг., повлёкший за собой снижение числа женщин репродуктивного возраста;
- 2) увеличение числа бесплодных пар;
- 3) экономическая нестабильность, усугубившаяся общемировым спадом производства из-за эпидемии COVID-19 и др.

Демографическая ситуация в Крыму осложняется и тем, что показатель смертности, начиная ещё с середины 90-х г. XX в., превышает показатель рождаемости, что обусловило депопуляцию населения полуострова (табл. 2). Но к 2018 г. наметилась положительная тенденция — незначительное, но снижение общего числа умерших (с 34,3 тыс. чел. в 2014 г. до 32,7 тыс. чел. в 2018 г.). При этом в период 2014–2018 гг. в Республике Крым общее количество умерших уменьшилось на 1,8 тыс. чел., а в г. Севастополь, при общей тенденции к



## ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ

незначительному снижению, увеличилось примерно на 100 чел. (рис. 3).

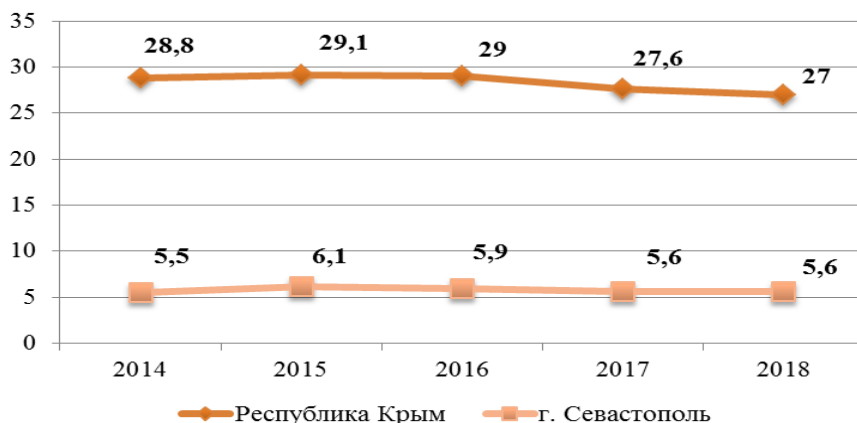


Рис. 3. Динамика количества умерших в Республике Крым и г. Севастополь, 2014–2018 гг., тыс. чел.

Составлено авторами по [17, 18,19].

Показатели коэффициента смертности в Крыму за весь рассматриваемый период были выше, чем в среднем по Российской Федерации, примерно на 2 промилле (рис.4) при общей тенденции к снижению как по Республике Крым, так и по Севастополю. Так, если Крыму в 2018 году средний показатель коэффициента смертности населения составил 13,5‰ (по России в целом — 12,5‰), то в Республике Крым он был выше — 14,1‰, а в г. Севастополь, наоборот, ниже — 12,9‰ (рис. 4).



Рис. 4. Динамика коэффициентов смертности в России, Республике Крым и г. Севастополь, 2014–2018 гг., ‰.

Составлено авторами по [17, 18, 19, 20].

Увеличение коэффициента смертности происходит на территории Крымского полуострова в направлении с юга на север. Этот показатель выше в периферийных муниципальных районах, где преобладает сельское население (рис. 5). Так, самые высокие показатели коэффициента смертности в 2018 г. были зафиксированы Красноперекопском (16,7‰) и Нижнегорском (16,5‰) муниципальных районах.

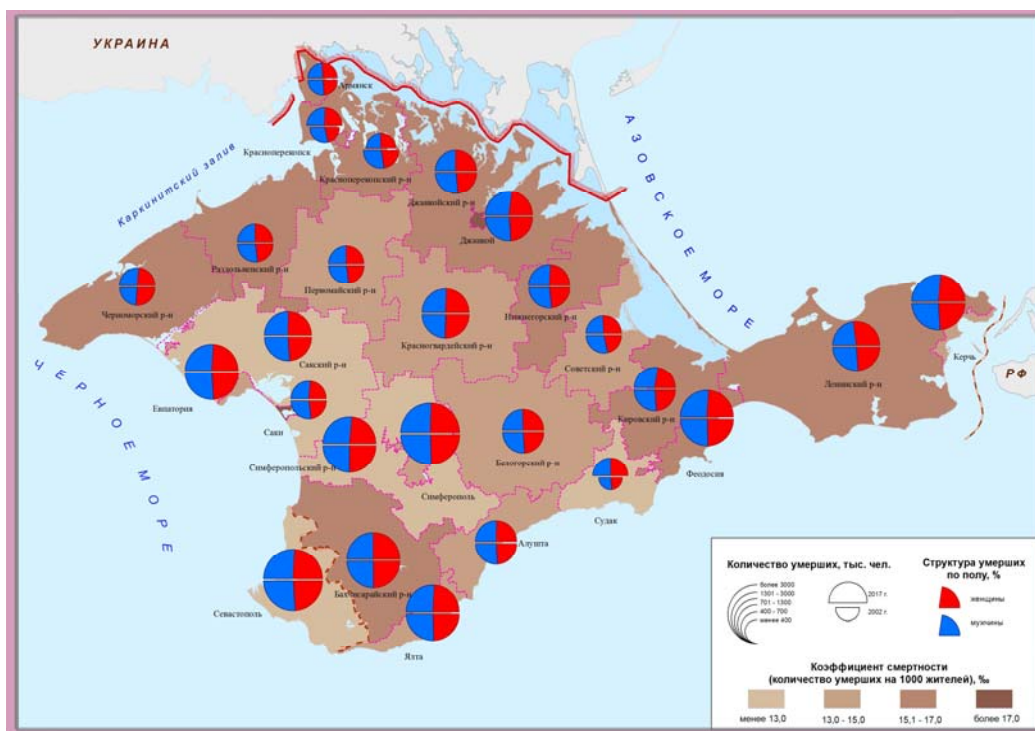


Рис. 5. Смертность в Крыму, 2002–2017 гг.

Составлено Сазоновой Г. В., Сахновой Н. С. по [17, 18, 21, 22].

Для городских округов фактор периферийности также сохраняет свое значение — лидерами по показателям коэффициента смертности в 2018 г. стали Сакский (19,8‰) и Феодосийский (17,4‰) городские округа.

Основными причинами смертности в Республике Крым и г. Севастополь являлись болезни системы кровообращения (62% и 59% соответственно), новообразований (15% и 19%), пищеварительной системы (по 5%).

Положительной тенденцией для Крыма стало ежегодное уменьшение младенческой смертности, показатель которой ниже среднероссийского на 10–15%. По сравнению с 2005 г., коэффициент младенческой смертности в Республике Крым и г. Севастополе уменьшился по данным 2017 г. в 1,7 и 1,5 раза соответственно и составил 5,3‰ и 4,1‰ (рис. 6).

## ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ

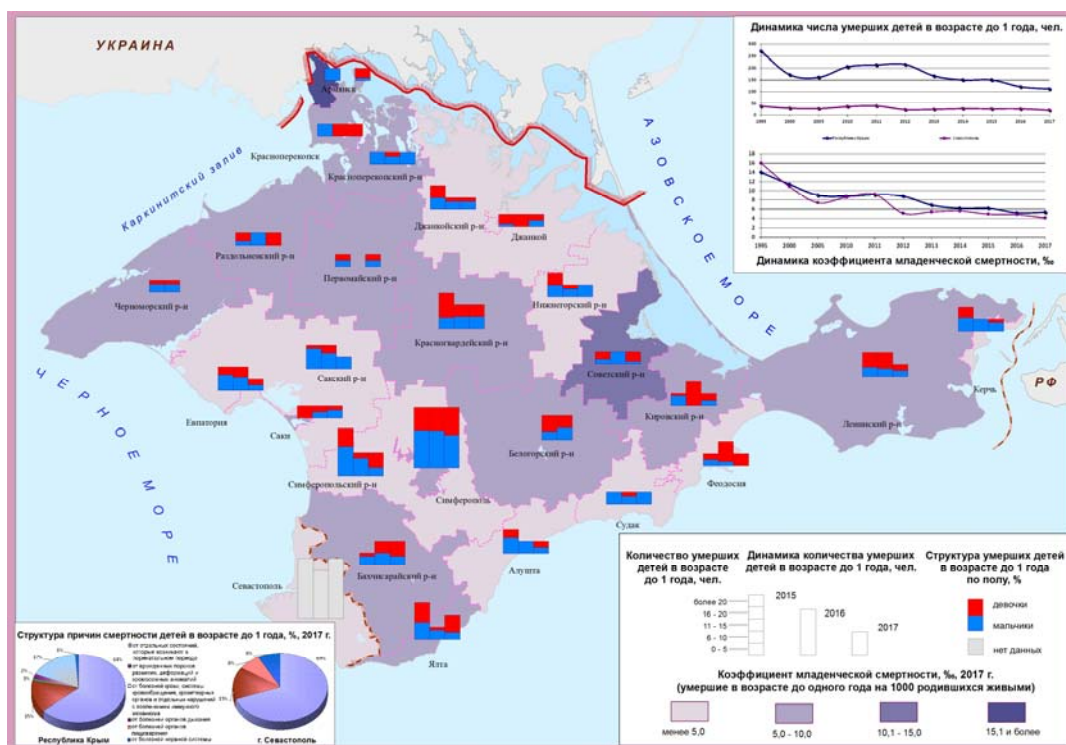


Рис. 6. Младенческая смертность в Крыму.  
Составлено Сазоновой Г. В. по [23].

Негативная динамика показателей рождаемости и незначительное снижение смертности обусловили ухудшение показателей естественного прироста населения полуострова. В целом для Крыма характерен отрицательный естественный прирост населения и в 2018 г. его величина составляла — 3,5‰. Единственным исключением являлся Симферопольский муниципальный район, для которого в последние годы был характерен стабильный положительный прирост населения (0,6‰ в 2017 г.), однако в 2018 г. этот показатель стал вновь отрицательным (-0,4‰). Динамика показателей естественного прироста населения по регионам Крыма представлена на рис. 7.

Частично отрицательный естественный прирост населения Крыма компенсируется за счёт мигрантов. Миграционное движение населения в настоящее время во многом связано с изменением политического статуса Крыма. Миграция носит преимущественно трудовой характер. С одной стороны, разница в уровне заработных плат на полуострове и на материке обуславливает стремление населения Крыма к переезду в соседние регионы — в Краснодарский край и Ростовскую область.

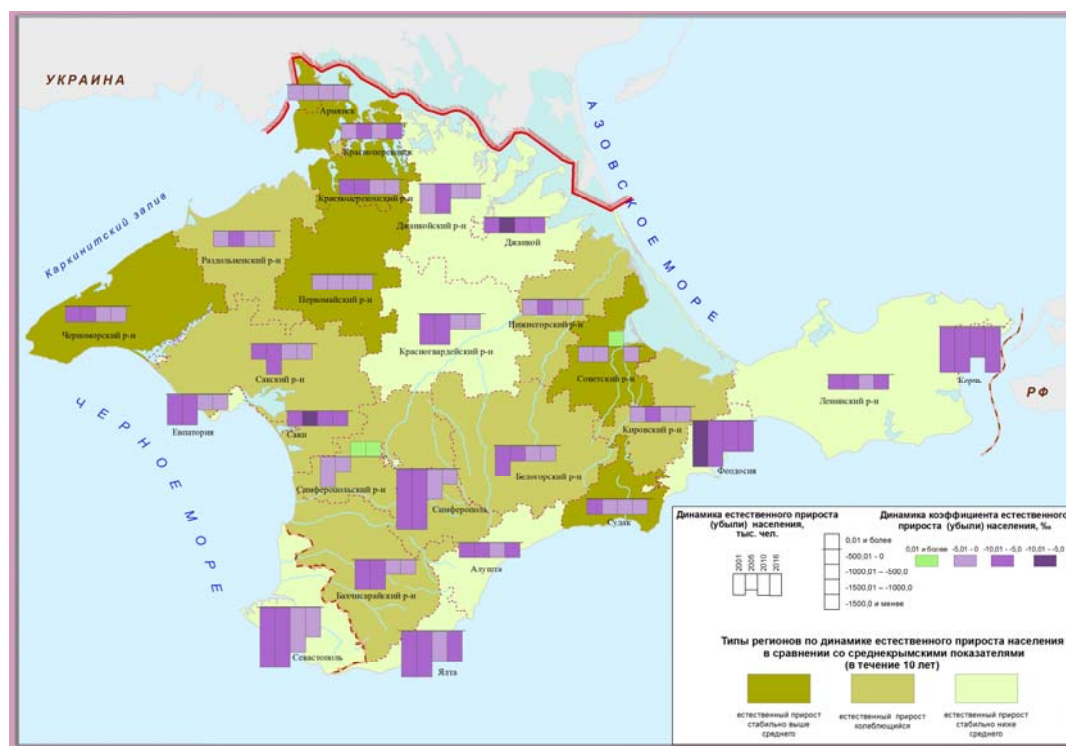


Рис. 6. Динамика показателей естественного движения населения Крыма, 2001–2016 гг.  
Составлено Сазоновой Г. В. по [17, 18, 19, 22, 24].

С другой стороны, растет привлекательность Крыма для мигрантов из других регионов страны и ближнего зарубежья. Основу внешнего миграционного оборота Крыма в настоящее время составляет внутрироссийская миграция. Среди потока прибывающих международных мигрантов преобладают выходцы из государств-участников СНГ.

Однако миграционная ситуация в Крыму не является стабильной и прирост населения за счёт прибывающих из-за пределов Крыма людей имеет ряд пространственно-временных особенностей.

Одним из факторов увеличения активности внешних миграций в Крым следует считать неравномерность его социально-экономического развития, характеристики которой изменяются в целом с севера на юго-запад полуострова. Регионы высокого миграционного прироста — Симферополь и Симферопольский район, а для северных территорий полуострова — Первомайского, Джанкойского, Нижнегорского и Советского муниципальных районов — характерен отток населения (рис. 7).

## ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ

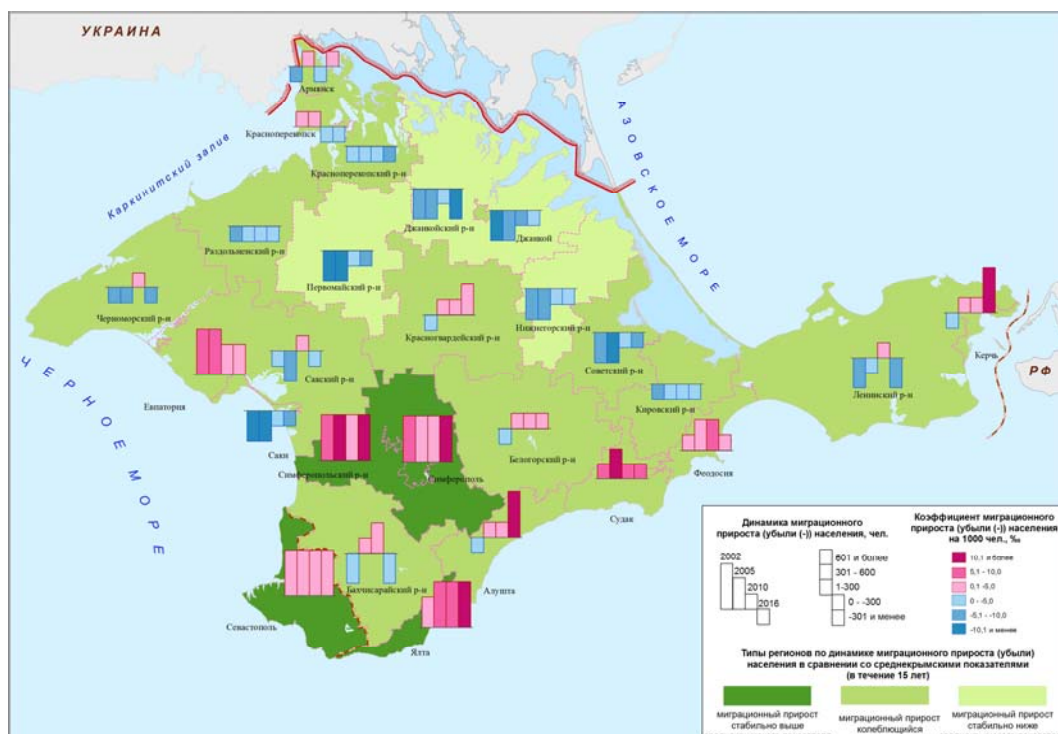


Рис. 7. Динамика показателей миграционного движения населения Крыма, 2002–2016 гг. Составлено Сазоновой Г. В. по [21, 22].

В Крыму сохраняется миграционное перемещение населения по направлению «село–город», что совпадает с общероссийской тенденцией, сохранившейся с советских времен. Миграционным исключением стал г. Саки. Здесь отток населения выше, чем количество вновь прибывающих людей (рис. 7).

Вхождение Крыма в состав Российской Федерации резко увеличило приток межгосударственных мигрантов прежде всего в Ялтинский и Алуштинский городские округа и г. Севастополь. Для последнего характерен самый высокий в Крыму коэффициент миграционной активности населения (57% при среднем крымском показателе в 26,8%). За счёт увеличения количества мигрантов в Севастополе постоянно растёт число жителей. Отметим, что увеличение миграционной активности в 2014–2016 гг. сменилось в 2018–2019 гг. некоторым спадом.

Как показал анализ, наиболее привлекательными для мигрантов являются районы либо привлекательные с точки зрения улучшения условий жизни (побережье Чёрного моря), либо с точки зрения трудоустройства.

Брачность и разводимость — одни из важных показателей устойчивости геодемографических процессов в регионе. Абсолютное количество заключённых браков коррелирует с показателем численности населения. Для Крыма характерно повышенное количество заключаемых браков в крупнейших городах полуострова —







## ВЫВОДЫ

В настоящее время в Крыму сложилась довольно сложная демографическая ситуация, которая является следствием демографических процессов, начавшихся в начале 90-х г. XX в. Для Крыма характерна депопуляция населения, обусловленная преобладанием показателей смертности над показателями рождаемости. Положительной тенденцией в современной демографической ситуации полуострова является незначительное снижение показателей смертности, особенно младенческой (дети в возрасте до 1 года). Миграционная ситуация на полуострове в целом характеризуется положительной динамикой (за исключением северных регионов).

В современном демографическом развитии Крыма основными социокультурными процессами, требующими постоянного мониторинга и корректировки, следует считать: естественную убыль населения, снижение рождаемости, замедление внешнего миграционного прироста населения. Эти процессы в Крыму территориально неоднородны и нередко имеют разный характер протекания в степных и приморских районах Крыма, в его городах и сельских поселениях. Для устойчивого социально-экономического развития полуострова необходим учёт пространственной мозаики геодемографических процессов, разной степени их выраженности и укоренённости в регионах Крымского полуострова.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта РФФИ № 20-05-00725 А «Пространственные модели и эффекты социокультурных процессов в Крыму в условиях интеграции региона в социально-экономическое пространство России».*

## Список литературы

1. Пирожков С. И. Демографические процессы и возрастная структура населения. М., 1976.
2. Слесарев Г. А. Демографические процессы и социальная структура социалистического общества. М., 1978.
3. Басалаева Н. А. Моделирование демографических процессов и трудовых ресурсов. М., 1978.
4. Демографические процессы и их закономерности / А. Г. Волков [и др.]. М., 1986.
5. Григашкина С. И., Левина Е. И. Сущность демографических процессов / Мир науки, культуры, образования. № 6 (31), 2011. С. 374–378. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-demograficheskikh-protsessov-yurisprudentsiya>.
6. Демографический понятийный словарь / Под ред. проф. Л. Л. Рыбаковского. М.: ЦСП, 2003. 352 с.
7. Социологический энциклопедический словарь. На русском, английском, немецком, французском и чешском языках. Редактор-координатор академик РАН Г. В. Осипов. М.: Издательская группа ИНФРА М НОРМА, 1998. 488 с.
8. Соболева С. В. Демографические процессы в региональном социально-экономическом развитии. Новосибирск, 1988.
9. Кузнецов М. М. Демографический аспект формирования человеческого капитала Республики Крым // Общество: политика, экономика, право. 2015. № 6. С. 30–37.
10. Масленников М. И. Трансграничная миграция в условиях воссоединения Крыма с Россией // В сб. материалов VI Уральского демографического форума Социально-экономические и пространственно-временные особенности развития демографических процессов в регионах России. Т. 2 Екатеринбург, 2015. С. 289–293.



## ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ

11. Сазонова Г. В., Сахнова Н. С. Демографические процессы в рекреационных районах Республики Крым: географический аспект // Сборник тезисов участников II научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых учёных «Дни науки КФУ им. В. И. Вернадского», Симферополь, 2016. Т. 7. С. 40–42
12. Швец А. Б., Сахнова Н. С., Сазонова Г. В. Пространство миграций в современном Крыму // Современные миграционные процессы: состояние и основные формы. Материалы международной научной конференции, Тирасполь, 17 декабря 2015 года. Кишинёв, Международная Организация по Миграции, Миссия в Республике Молдова, 2016. С. 82–91.
13. Голубова Т. Н., Махкамова З. Р., Овсянникова Н. М. Кластерный анализ рождаемости и смертности населения в Республике Крым // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. 2016. № 12 (233). Выпуск 34. С. 8894.
14. Логунова Н. А., Семенова А. Ю. Прогнозирование развития демографических процессов в Республике Крым // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования (г. Керчь 15–17 мая 2019 г.). С. 70–75.
15. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года (В редакции Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2014 г. N 483). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/26299/page/1>.
16. Рождаемость и воспроизводство населения, процессы брачности и разводимости в Республике Крым. Республика Крым: стат. бюл. // Крымстат. Симферополь, 2018. С. 6.
17. Естественное движение населения по городским округам и муниципальным районам Республики Крым за 2018 год (по данным регистрации органов ЗАГС). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://crimea.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/crimea/resources/0e4b78004a795acbbe0cbf2ae22f80ef/%D0%95%D0%94%D0%9D+%D0%BD%D0%B0+%D0%92%D0%AD%D0%91+%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9+2018.pdf](http://crimea.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/crimea/resources/0e4b78004a795acbbe0cbf2ae22f80ef/%D0%95%D0%94%D0%9D+%D0%BD%D0%B0+%D0%92%D0%AD%D0%91+%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9+2018.pdf)
18. Оперативные данные по естественному движению населения г. Севастополя (по дате регистрации в органах ЗАГС), 2017–2018 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://crimea.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/crimea/resources/062e4a0048cb8d5ab015b1b3ce167dd4/%D0%94%D0%95%D0%9A%D0%90%D0%91%D0%A0%D0%AC.pdf](http://crimea.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/crimea/resources/062e4a0048cb8d5ab015b1b3ce167dd4/%D0%94%D0%95%D0%9A%D0%90%D0%91%D0%A0%D0%AC.pdf).
19. Регионы Республики Крым, 2016: Стат. сб. / Крымстат. Симферополь, 2017. 324 с.
20. Рождаемость, смертность и естественный прирост населения России, 1950–2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>.
21. Севастополь. Статистический сборник за 2002 год. Севастополь: Севастопольское городское управление статистики, 2003. С. 157.
22. Статистичний щорічник Автономної Республіки Крим за 2010 рік. Симферополь: Головне управління Статистики в Автономній Республіці Крим, 2011.
23. Статистический бюллетень «Смертность населения Республики Крым»: стат.бюл. // Крымстат. Симферополь, 2018. 48 с.
24. Рождаемость и воспроизводство населения, процессы брачности и разводимости в Республике Крым». Республика Крым: стат.бюл. // Крымстат. Симферополь, 2018. 40 с.

## DYNAMICS AND TERRITORIAL FEATURES OF SOCIO-DEMOGRAPHIC PROCESSES IN THE RUSSIAN CRIMEA

*Ozhegova L. A.<sup>1</sup>, Sazonova G. V.<sup>2</sup>, Sikach K. Yu.<sup>3</sup>, Zueva I. B.<sup>4</sup>*

<sup>1, 2, 3</sup> *V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation*

<sup>4</sup> *State budgetary institution of additional education of the Republic of Crimea "MAN "Iskatel", children's Technopark "Kvantorium", Evpatoria, Russian Federation*

*E-mail: <sup>1</sup>luda-ozhegova@rambler.ru, <sup>2</sup>galisaz@mail.ru, <sup>3</sup>sikach89@gmail.com, <sup>4</sup>aniry\_09@mail.ru*

The presence of a population is one of the main characteristics of any country, and the quantitative and qualitative characteristics of the population are the basis of its strategic

planning and demographic policy. The current geopolitical and economic challenges that Russia faces at the beginning of the twenty-first century have exacerbated the already difficult demographic situation in many of its regions, including the Republic of Crimea and the city of Sevastopol. Progressive socio-economic development of the Crimea is impossible without studying demographic processes, since their speed, main characteristics and features of regional manifestation largely determine the degree of solving problems aimed, among other things, at eliminating disparities in the level of socio-economic development of regions. In addition, an objective assessment of the current demographic situation in the region should serve as a basis for making the most effective management decisions in all spheres of human life. Therefore, demographic processes are an actual object of research for representatives of various Sciences-demographers, sociologists, economists, doctors, managers, geographers, etc. The task of the latter is to identify the spatial features of demographic processes, which allows us to speak of these processes as geodemographic.

Currently, Crimea has a rather complex demographic situation, which is a consequence of demographic processes that began in the early 90's of the twentieth century. The Crimea is characterized by depopulation of the population due to the predominance of death rates over birth rates. A positive trend in the current demographic situation of the Peninsula is a slight decrease in mortality rates, especially infant mortality (children under the age of 1 year). The migration situation on the Peninsula is generally characterized by positive dynamics (with the exception of the Northern regions).

In the modern demographic development of the Crimea, the main socio-cultural processes that require constant monitoring and adjustment should be considered: natural population decline, a decrease in the birth rate, and a slowdown in external migration growth. These processes in Crimea are geographically heterogeneous and often have a different nature in the steppe and coastal regions of Crimea, in its cities and rural settlements. For sustainable socio-economic development of the Peninsula, it is necessary to take into account the spatial mosaic of geodemographic processes, their varying degrees of severity and rootedness in the regions of the Crimean Peninsula.

**Keywords:** socio-demographic processes, birth rate, mortality, natural population movement, migration, marriage, divorce, Crimea.

#### References

1. Pirozhkov S. I. Demograficheskie processy i vozrastnaya struktura naseleniya. M., 1976. (in Russian)
2. Slesarev G. A. Demograficheskie processy i social'naya struktura socialisticheskogo obshchestva. M., 1978. (in Russian)
3. Basalaeva N. A. Modelirovanie demograficheskikh processov i trudovykh resursov. M., 1978. (in Russian)
4. Demograficheskie processy i ih zakonomernosti / A. G. Volkov [i dr.]. M., 1986. (in Russian)
5. Grigashkina S. I., Levina E. I. Sushchnost' demograficheskikh processov/ Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. № 6 (31), 2011. pp. 374–378. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-demograficheskikh-protessov-yurisprudentsiya>. (in Russian)
6. Demograficheskij ponyatijnyj slovar' / Pod red. prof. L. L. Rybakovskogo. M.: CSP, 2003. 352 p. (in Russian)
7. Sociologicheskij enciklopedicheskij slovar'. Na russkom, anglijskom, nemeckom, francuzskom i cheshskom yazykah. Redaktor-koordinator akademik RAN G. V. Osipov. M.: Izdatel'skaya gruppa INFRA M NORMA, 1998. 488 p. (in Russian)

**ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-  
ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ**

---

8. Soboleva S. V. Demograficheskie processy v regional'nom social'no-ekonomicheskom razvitii. Novosibirsk, 1988. (in Russian)
9. Kuznecov M. M. Demograficheskij aspekt formirovaniya chelovecheskogo kapitala Respubliki Krym // Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo. 2015. № 6. pp. 30–37. (in Russian)
10. Maslennikov M. I. Transgranichnaya migraciya v usloviyah vossoedineniya Kryma s Rossiej // V sb. materialov VI Ural'skogo demograficheskogo foruma Social'no-ekonomicheskie i prostranstvenno-vremennye osobennosti razvitiya demograficheskikh processov v regionah Rossii. T. 2 Ekaterinburg, 2015. pp. 289–293. (in Russian)
11. Sazonova G. V., Sahnova N. S. Demograficheskie processy v rekreacionnyh rajonah Respubliki Krym: geograficheskij aspekt // Sbornik tezisov uchastnikov II nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, aspirantov, studentov i molodyh uchyonyh «Dni nauki KFU im. V. I. Vernadskogo», Simferopol', 2016. T. 7. pp. 40–42 (in Russian)
12. SHvec A. B., Sahnova N. S., Sazonova G. V. Prostranstvo migracij v sovremennom Krymu // Sovremennye migracionnye processy: sostoyanie i osnovnye formy. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Tiraspol', 17 dekabrya 2015 goda. Kishinyov, Mezhdunarodnaya Organizaciya po Migracii, Missiya v Respublike Moldova, 2016. pp. 82–91. (in Russian)
13. Golubova T. N., Mahkamova Z. R., Ovsyannikova N. M. Klasternyj analiz rozhdaemosti i smertnosti naseleniya v Respublike Krym // Nauchnye vedomosti. Seriya Medicina. Farmaciya. 2016. № 12 (233). Vypusk 34. pp. 8894. (in Russian)
14. Logunova N. A., Semenova A. YU. Prognozirovanie razvitiya demograficheskikh processov v Respublike Krym // Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii Aktual'nye problemy bioraznoobraziya i prirodopol'zovaniya (g. Kerch' 15–17 maya 2019 g.). pp. 70-75. (in Russian)
15. Koncepciya demograficheskoy politiki Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda (V redakcii Ukaza Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 01.07.2014 g. N 483). [Elektronnyj resurs]. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/26299/page/1>. (in Russian)
16. Rozhdaemost' i vosproizvodstvo naseleniya, processy brachnosti i razvodimosti v Respublike Krym. Respublika Krym: stat. byul. // Krymstat. Simferopol', 2018. pp. 6. (in Russian)
17. Estestvennoe dvizhenie naseleniya po gorodskim okrugam i municipal'nym rajonom Respubliki Krym za 2018 god (po dannym registracii organov ZAGS). [Elektronnyj resurs]. URL: [http://crimea.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/crimea/resources/0e4b78004a795acbbe0cbf2ae22f80ef/%D0%95%D0%94%D0%9D+%D0%BD%D0%B0+%D0%92%D0%AD%D0%91+%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9+2018.pdf](http://crimea.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/crimea/resources/0e4b78004a795acbbe0cbf2ae22f80ef/%D0%95%D0%94%D0%9D+%D0%BD%D0%B0+%D0%92%D0%AD%D0%91+%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9+2018.pdf) (in Russian)
18. Operativnye dannye po estestvennomu dvizheniyu naseleniya g. Sevastopolya (po date registracii v organah ZAGS), 2017–2018 gg. [Elektronnyj resurs]. URL: [http://crimea.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/crimea/resources/062e4a0048cb8d5ab015b1b3ce167dd4/%D0%94%D0%95%D0%9A%D0%90%D0%91%D0%A0%D0%AC.pdf](http://crimea.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/crimea/resources/062e4a0048cb8d5ab015b1b3ce167dd4/%D0%94%D0%95%D0%9A%D0%90%D0%91%D0%A0%D0%AC.pdf) (in Russian)
19. Regiony Respubliki Krym, 2016: Stat. sb. / Krymstat. Simferopol', 2017. 324 s. (in Russian)
20. Rozhdaemost', smertnost' i estestvennyj prirost naseleniya Rossii, 1950-2019. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>. (in Russian)
21. Sevastopol'. Statisticheskij sbornik za 2002 god. Sevastopol': Sevastopol'skoe gorodskoe upravlenie statistiki, 2003. pp. 157. (in Russian)
22. Statistichnij shchorichnik Avtonomnoï Respubliki Krim za 2010 rik. Simferopol': Golovne upravlinnya Statistiki v Avtonomnij Respublici Krim, 2011. (in Ukrainian)
23. Statisticheskij byulleten' «Smertnost' naseleniya Respubliki Krym»: stat.byul. // Krymstat. Simferopol', 2018. 48 p. (in Russian)
24. Rozhdaemost' i vosproizvodstvo naseleniya, processy brachnosti i razvodimosti v Respublike Krym». Respublika Krym: stat.byul. // Krymstat. Simferopol', 2018. 40 p. (in Russian)

*Поступила в редакцию 06.11.2020 г.*

УДК 911.3:338.48

## РИСКИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ

*Страчкова Н. В.<sup>1</sup>, Яковенко И. М.<sup>2</sup>, Гуров С. А.<sup>3</sup>*

*Таврическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»,*

*г. Симферополь, Российская Федерация*

*E-mail: <sup>1</sup>natastrachkova@mail.ru, <sup>2</sup>yakovenko-tnu@yandex.ru; <sup>3</sup>gurrov@mail.ru*

Систематизированы представления о рисках развития туристско-рекреационной деятельности в регионе. Обозначены основные сферы формирования региональных рисков развития туризма в Крыму (рынки, институты, человеческий капитал, инновации и информация, природные ресурсы и устойчивое развитие, пространство и реальный капитал, инвестиции и финансовый капитал). Для определения степени значимости внутренних и внешних рисков туристско-рекреационной деятельности в Республике Крым предложено использовать метод экспертных оценок. Наибольший потенциальный риск имеют конкуренция со стороны субъектов ЮФО, неудовлетворительное состояние инфраструктуры, сезонность, влияние западных санкций на инвестиционный процесс.

**Ключевые слова:** риск, туристско-рекреационная отрасль, туристско-рекреационный комплекс, метод экспертных оценок.

### ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях нестабильности проблематика риска приобретает доминирующее значение. Актуализация решения проблемы туристских рисков определяется не только возрастающей ролью туристской индустрии в мировой экономике, но и увеличением числа экстремальных ситуаций в общественной и политической жизни как внутри государства, так и на глобальном уровне, оказывающих прямое или косвенное влияние на организацию туристско-рекреационной деятельности.

В научной литературе важное место отведено исследованию вопросов оценки рисков туристской индустрии как сегмента сферы услуг. Наибольшего внимания заслуживают работы В. Н. Едроновой [1], Д. В. Журавлевой [2], Е. В. Зобовой, Л. А. Яковлевой, Ю. Ю. Косенковой [3], М. А. Морозова, Ю. Б. Рубина и Г. В. Бубновой [4], А. О. Овчарова [5,6,7] и др. Большинство публикаций направлено на обоснование методов оценки и регулирования рисков хозяйствующих субъектов сферы туризма и гостеприимства. Недостаточно разработанной остается сама методологическая база исследования рисков туристско-рекреационной сферы, в т. ч. подходы к классификации рисков, методика оценки рисков на региональном уровне и др.

Целью статьи является систематизация представлений и методов анализа рисков туристско-рекреационной отрасли региона на примере Крыма.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Каждый вид предпринимательской деятельности развивается в условиях нестабильности экономических, политических и социальных отношений. Риск как выражение неопределенности в событиях общественного развития присутствует во

всех сферах жизнедеятельности. Данная неопределенность касается наступления или ненаступления какого-либо события и его результатов, поэтому важнейшей характеристикой риска является его вероятностный, случайный характер. Следует отметить, что уровень осознания наличия и актуальности риска может быть разным, а объединяющим фактором становится общность проблем, связанных с выходом из рискованной ситуации и необходимостью координации совместных действий [8].

Деятельность предприятий отрасли туризма характеризуется высокой степенью риска, так как определяется следующими факторами: несохраняемостью услуги во времени, непостоянством качества, сезонностью, зависимостью от природно-климатических условий, существенным временным периодом оборота капитала, сильной зависимостью от геополитических отношений, уязвимостью от курса иностранных валют, сложностью международных взаимодействий. Мировая практика развития сферы туризма показывает, что недостаточное внимание к масштабам существующих и вновь возникающих предпринимательских рисков в данной области (при разработке внутренней стратегии развития бизнеса и государственном регулировании отрасли в целом) приводит к серьезным негативным последствиям, которые среди прочего способствуют усилению кризисных явлений в экономике государства [9]. Содержание туристских рисков охватывает всевозможные угрозы в отношении субъектов и объектов туристского рынка региона, распространяющиеся на элементы инфраструктуры, предприятия туристской индустрии и самих туристов и приводящие к материальным и финансовым потерям всех субъектов данного сегмента.

В связи с многообразием туристских рисков различными исследователями предлагается множество подходов к их классификации.

Традиционным является выделение рисков в зависимости от объекта воздействия, а именно: риски, характерные для потребителей туристских услуг, и риски предприятий туристской индустрии. Е. В. Зобова, Л. А. Яковлева и Ю. Ю. Косенкова риски туристов распределяют на две группы:

- риски, которые появляются до начала туристского путешествия (невозможность совершить поездку при полной оплате тура; получение недостоверной информации о предстоящем путешествии; изменение времени рейса и пр.);
- риски, возникающие в процессе туристского путешествия (неисполнения обязательств по договору на оказание туристских услуг; проблемы, связанные с пребыванием в принимающей стране; личные риски, связанные с безопасностью; финансовые убытки и пр.) [3].

К рискам туроператора авторы относят рыночные, нормативно-правовые, валютно-финансовые, производственные риски. Г. А. Кулахметова и Ж. К. Нурмухамбетова в рамках данного типа рисков выделяют объективные (неблагоприятные, не зависящие от субъектов туристской индустрии обстоятельства) и субъективные (возникающие в результате неверных решений) риски в сфере туризма [10]. Более детально данный тип риска проанализировали А. А. Гудков, Е. Г. Дедкова и М. Г. Терехова, выделяя производственные (кадровые, геополитические и качественные) и рыночные (маркетинговые, ценовые и

финансовые) риски в туризме [11]. А. Д. Хайруллина, А. А. Кондратьева и М. В. Крюкова среди специфических рисков туристского бизнеса отмечают чрезвычайные ситуации (так называемые чистые риски) — военные действия, экстремальные ситуации общественной жизни (забастовки, массовые беспорядки), эпидемии (с том числе пандемии), терроризм, катастрофы природного и техногенного характера [12].

Согласно отчету Центра социально-экономических исследований по результатам комплексного анализа состояния отрасли и перспектив развития туристских компаний в 2020 году, текущее состояние российской туристической отрасли нельзя однозначно охарактеризовать [13]. С одной стороны, Россия занимает высокие позиции по объемам выездного и въездного турпотока (7 и 16 места в мире в 2018 году), улучшает свои позиции в рейтинге конкурентоспособности туризма от специалистов ВЭФ, реализует меры, увеличивающие привлекательность страны как туристического направления. С другой стороны, очевидно, что потенциал туристического сектора в России используется не полностью: доходы от въездного туризма составляют 11,8 млрд долл. США (34-е место в мире), а вклад туризма в ВВП страны составляет только 4,8%, тогда как в среднем в мире он обеспечивает 10,8% ВВП (2019 г.). Для более точной оценки состояния туристической отрасли России были рассмотрены такие взаимосвязанные показатели, как уровень неопределенности при принятии стратегических решений и готовность компаний к риску. В конце 2019 года почти половина (48%) туристических компаний говорила о среднем уровне неопределенности на рынке, однако доля тех, кто оценивал уровень неопределенности, как высокий (37%), в два с половиной раза выше тех, кто оценивал уровень неопределенности как низкий (15%). Только каждая пятая туристическая компания (22%) готова брать на себя дополнительные риски, затрагивающие баланс компании. Выше доля таких компаний среди туроператоров, где 4 из 10 респондентов отметили готовность к принятию рискованных решений. Компании с выручкой более 400 млн рублей более склонны принимать рискованные решения, а туроператоры в целом имеют более высокий уровень готовности к риску вне зависимости от объемов выручки, в отличие от турагентств, у которых наблюдается тенденция увеличения склонности к риску по мере увеличения объемов выручки.

Риски с наибольшей вероятностью реализации и с наибольшим негативным эффектом являются наиболее опасными для развития отрасли; среди них — ослабление рубля, снижение внутреннего спроса и рост кибер-угроз, а также усиление геополитических рисков. К элементам неопределенности туристские компании отнесли такие внешние факторы, как вспышки эпидемий в отдельной стране или международном масштабе, которые могут привести к мерам вплоть до полного запрета передвижения граждан [13]. Протекающая в 2020 году вспышка коронавирусной инфекции COVID-19 как раз относится к группе непредсказуемых серьезных факторов неопределенности.

Региональный аспект исследования рисков в туризме, в том числе применительно к Республике Крым, в научно-методической литературе представлен

менее широко. Так, Н. В. Страчкова и Д. В. Ситджемилева при оценке рисков развития туристской деятельности Республики Крым выделяют внешние и внутренние риски, формирующиеся на трех уровнях — риски туристского спроса, предпринимательского сектора, туристской отрасли региона [14]. Обращает на себя внимание интерес ученых к изучению различных факторов, потенциальных в контексте создания рисков ситуаций в функционировании туристско-рекреационного комплекса региона — природных, экологических, геополитических, социально-экономических, социокультурных и иных [15,16,17].

А. Б. Швец, А. Н. Яковлев, Д. А. Вольхин, анализируя риски развития Крыма, в качестве одного из основных вызовов и ограничителей развития выделяют социокультурную конфликтность, находящую свое проявление в виде противоречий межконфессиональной и социально-экономической природы. По мнению авторов, период включения региона в состав РФ ознаменовался переходом конфликтности из латентной формы в активную и появлением новых форм противоречий при сохранении основных центров конфликтности [16,17]. Данные процессы обуславливают проявление информационных рисков, связанных с формированием информационного имиджа Крыма при отсутствии собственных глобальных и региональных структур информационного влияния. В пространственном отношении информационный имидж Крыма поляризован: три-четыре центра концентрируют более половины новостных сообщений о полуострове, а большая часть региона находится в «информационной тени» по отношению к потенциальным инвесторам, туристам, мигрантам и иным участникам территориального развития. Совпадение центров конфликтности и полюсов информационного внимания в Крыму вызывает резонансный интерес в обществе и способно создавать социальное напряжение как в отдельных районах, так и на полуострове в целом [16].

Д. А. Вольхин в качестве одной из предпосылок возникновения социальной напряженности в регионах с активной туристско-рекреационной деятельностью выделяет асоциальные процессы — маргинализацию населения, зависимость от психоактивных веществ, преступность, рискованное сексуальное поведение и пр. Данные факторы можно отнести к информационно-имиджевым рискам развития рекреационной деятельности Крыма, формируя отрицательные конструкторы туристского бренда полуострова [18].

В 2020 г. важнейшим фактором риска для туристско-рекреационной деятельности в Крыму были признаны ограничения, связанные с развитием пандемии коронавируса COVID-19. При этом если весной 2020 г. прогноз был крайне пессимистичным, то в сентябре результаты курортного сезона были признаны успешными. Вследствие ограничений на выезд российских туристов за границу отмечался ажиотажный спрос на крымские дестинации: с 1 июля по 1 сентября в Крыму отдохнули 3,539 млн туристов, а загрузка отелей на Южном берегу Крыма достигала 95% [19].

Обобщая вышеизложенное, можно констатировать, что *основными сферами формирования региональных рисков развития туристско-рекреационной деятельности в Крыму* являются:

- *рынки (конкуренция за потребителя и рынок)*; здесь в качестве возможных рисков выступают рост спроса на диверсифицированный круглогодичный

туристский продукт, сезонность, рост требований к качеству продуктов и сервиса, рост конкуренции со стороны Юга России, Турции, Египта и пр., отсутствие качественного межрегионального туристского продукта, санкции и негативный имидж, снижение покупательской способности населения;

- *институты*, проявляющиеся в виде конкуренции за предпринимателя, за административный ресурс власти и определяющие такие риски, как несовершенство законодательства, отсутствие законодательства, регулирующего отдельные виды туризма, отсутствие комплексных программ развития отдельных регионов, отсутствие эффективных мер стимулирования спроса и продвижения туристского продукта (ТИЦ и туристские порталы), несовершенство официальной статистики;
- *человеческий капитал*, обуславливающий возникновение рисков кадрового дефицита, отсутствие практикоориентированности образовательных программ и проблему низкой квалификации обслуживающего персонала;
- *инновации и информация*, в сфере которых проявляются риски роста влияния информатизации и инноваций на сферу туризма, недостаточного технологического уровня турпродукта региона, недостаточного применения стандартов качества;
- *природные ресурсы и устойчивое развитие*, для которых потенциален риск ухудшения экосистем туристских территорий;
- *пространство и реальный капитал*, в рамках которых возможны риски ограничения транспортной доступности, недостаточного покрытия мобильной связью и интернетом, ограничения в энерго-, водо-, газоснабжении, недостаточного количества объектов развлекательной инфраструктуры, сложности развития береговой полосы и ее перегрузки;
- *инвестиции и финансовый капитал*, подверженные рискам усиления межрегиональной конкуренции за инвестиции, ограничения технологического освоения территории, высокой стоимости привлечения финансовых ресурсов.

Республика Крым, являясь одним из ведущих рекреационных регионов Российской Федерации, имеет определенные особенности в контексте формирования и проявления явных и скрытых внутренних и внешних угроз развития туристской отрасли. Оценка региональных туристских рисков в большинстве исследований представляет собой процесс определения степени риска количественным и качественным способом. Главной задачей качественного анализа, помимо выявления возможных видов рисков, является также определение и характеристика причин и факторов, влияющих на уровень данного вида риска, в связи с чем наиболее удачным методическим приемом в данном контексте является метод экспертных оценок.

Для выявления внутренних и внешних рисков развития туристско-рекреационной отрасли Крыма была разработана анкета и предложена 15-ти экспертам, в состав которых входили представители туристского бизнеса региона, государственных органов управления данной сферой, а также ведущие ученые в области исследований туристской деятельности. В анкете был представлен перечень



**РИСКИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ В  
РОССИЙСКОМ КРЫМУ**

основных рисков, каждый из которых требовалось оценить по десятибалльной шкале. Анализ результатов экспертной оценки по каждому виду рисков позволили произвести их ранжирование по степени их влияния на развитие туристско-рекреационной сферы Крыма (табл. 1).

Таблица 1.  
Степень влияния рисков на развитие туристско-рекреационной сферы  
Республики Крым

Тип риска	Особенности проявления риска в современных условиях	Средний балл
1	2	3
<b>Высокая степень влияния (9–10 баллов)</b>		
Конкуренция со стороны туристских предприятий других регионов Южного федерального округа.	Число коллективных средств размещения в 2018 г. в ЮФО составило 709,4 тыс. ед., в Республике Крым — 151,9 тыс. ед.; площадь номерного фонда коллективных средств размещения (КСР) в 2018 году в ЮФО — 6 520,04 тыс. м <sup>2</sup> , в Республике Крым — 1 410,0 тыс. м <sup>2</sup> ; туристский поток в ЮФО в 2018 году — 27,86 млн чел., в Крыму — 5,8 млн чел.; число иностранных граждан, размещенных в КСР в ЮФО в 2019 г. — 409,8 тыс. чел., в Республике Крым — 70,3 тыс. чел.	10
Высокая степень влияния сезонности на развитие туризма в Крыму	Наибольший поток туристов наблюдается с мая по сентябрь, что обуславливает наивысший уровень наполняемости средств размещения — 70–90% при среднем значении показателя около 30%, затем наблюдается резкий спад туристского потока с выраженными пиками в новогодние и майские праздники. Данную проблему обостряет сформировавшийся имидж Крыма как сезонного курорта. По данным Министерства курортов и туризма Республики Крым, при формировании портрета крымского туриста знание о несезонных видах отдыха среди респондентов составило 10–12%, были выделены новогодние туры и туры выходного дня. С круглогодичными туристскими услугами ассоциировалось лишь санаторно-курортное лечение, на что указали более 50% респондентов.	10

1	2	3
<p>Действие экономических санкций, ограничивающих приток иностранных и частных российских инвестиций</p>	<p>По данным Министерства экономического развития РФ, на 09.12.2019 г. в Едином реестре участников СЭЗ на территории Республики Крым и города федерального значения Севастополя зарегистрировано 1285 участников, при этом за период 2017–2018 гг. из реестра были исключены 78 участников. На территории Республики Крым зарегистрировано около 2 419 юридических лиц, учредителями которых являются иностранные организации либо физические лица из 56 стран. В основном это компании из Украины, Кипра, Белоруссии, Виргинских островов, Великобритании, Германии, Израиля, Сейшельских островов, Турции и других. Также в 2018 году было заключено 118 договоров об условиях деятельности в СЭЗ, что составило лишь 16% от уровня 2017 года. Участники СЭЗ реализуют в сфере курортов и туризма 126 инвестиционных проектов. Всего на начало 2019 года в Крыму было подписано 184 инвестиционных соглашения на общую сумму 156,5 млрд руб. Объем заявленных инвестиций в рамках СЭЗ составил 127 млрд рублей, при этом на реализацию проектов реально направлено 80 млрд руб.</p>	10
<p>Неудовлетворительное состояние инфраструктуры на территории туристских регионов Республики Крым</p>	<p>Прежде всего, это касается объектов санаторно-курортного комплекса, находящихся в государственной собственности, степень износа которых составляет 70–90%, но при этом сохранен уникальный опыт и традиции санаторно-курортного лечения и оздоровления. Из 188 коллективных средств размещения в модернизации нуждаются не менее 107 здравниц. Сумма вложений в модернизацию каждого объекта составляет 85–200 млн руб.</p>	10
<p>Несоответствие цены и качества туристских и сопутствующих услуг</p>	<p>В соответствии с Портретом крымского туриста 2018 г., составленного Министерством курортов и туризма Республики Крым, качество элементов туристского продукта было оценено как «среднее» с наихудшими показателями по транспортным услугам между городами Крыма (22% туристов отметили его как низкое и очень низкое); около 10% туристов оценили как низкое качество системы развлечений, сувенирной продукции, системы питания. 17% опрошенных указали на необходимость улучшения сервиса в объектах размещения, 14% — необходимость улучшения состояния пляжей.</p>	9

**РИСКИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ В  
РОССИЙСКОМ КРЫМУ**

Продолжение таблицы 1.

1	2	3
<b>Степень влияния выше среднего</b>		
Отсутствие качественного межрегионального туристского продукта в регионах ЮФО	Республика Крым является участником ряда межрегиональных проектов России, в т.ч. проекта «Узоры городов России» (в рамках проекта разработаны новые туристские маршруты — «В гостях у крымских татар» и «Караимы в истории Крыма» с привлечением этнографических музеев, региональных выставок национальных ремесел); национального туристского проекта «Императорский маршрут», основной целью которого является знакомство с достопримечательностями, связанными с историей царской семьи; международного трансграничного проекта «Шелковый путь»; укрупненного инвестиционного проекта «Черноморское побережье» в рамках оздоровительного туризма; проекта регионов Юга России «Золотое кольцо Боспорского царства», предусматривающего формирование водных, эногастрономических, историко-археологических маршрутов).	8
Неравномерность рекреационного освоения региона	Проявляется в повышенной загрузке объектов размещения и инфраструктуры Южного и Западного берегов (45% и 32% турпотока соответственно), при этом на Восточное побережье ориентированы лишь 18% туристов.	8
Высокий уровень тенизации рынка предоставления услуг размещения	в Республике Крым функционируют более 4,5 тыс. домовладений, предоставляющих услуги по временному размещению, около 14 тыс. квартиродатчиков. Учитывая тот факт, что частный сектор принимает до 80% туристского потока, необходимость вывода «из тени» данных субъектов является необходимым условием пополнения бюджета региона.	8
Недостаточно эффективные меры по стимулированию рекреационного спроса и продвижению туристского продукта Республики Крым	Государственная программа развития курортов и туризма в Республике Крым предусматривает мероприятия по созданию информационного поля для популяризации туристских продуктов региона (проведение вебинаров для сотрудников туркомпаний РФ и СНГ, работа ТИЦ и туристского портала, изготовление и приобретение рекламно-сувенирной, полиграфической и мультимедийной продукции, размещение наружной социальной рекламы в республике и регионах РФ); создание системы обратной связи в гостями Республики Крым («горячие линии, проведение социологических опросов, система мониторинга социальных сетей); проведение имиджевых, маркетинговых мероприятий (конгрессно-выставочных, событийных, презентационных).	8

1	2	3
Недостаточный уровень инвестирования в туристско-рекреационную отрасль Республики Крым	За 2014–2017 гг. Министерством курортов и туризма Республики Крым рассмотрено 388 инвестиционных заявок, в т.ч. за 2017 г. — 95 заявок на общую сумму 80,4 млрд руб. В 2018 г. поступило 67 инвестиционных заявок на сумму 23,2 млрд руб. Наибольшее количество заявок на реализацию инвестпроектов в 2018 году ориентировано на Восточное побережье (40%), Южный берег Крыма (35%) и Западное побережье (25%). За 2015–2018 г. подписаны и реализуются 29 инвестиционных соглашений на общую сумму более 48,2 млрд руб.	7
Недостаточный технологический и инновационный уровень формирования и продвижения туристского продукта Республики Крым	Уровень внедрения инноваций в туристскую отрасль Крыма оценивается как низкий и является недостаточным для создания положительных условий для предпринимательской деятельности в сфере туризма. В Крыму отсутствуют комплексные инновационные программы развития курортов и туризма, учитывающие тенденции изменений мирового рынка услуг и подчеркивающие конкурентоспособный туристский потенциал Крыма. Стратегия развития туристического кластера Республики Крым, утвержденная Распоряжением Совета Министров Республики Крым от 20 июня 2019 г., № 744-р, носит в значительной степени декларативный характер. Проекты, действующие в туристско-рекреационной сфере региона, развиваются в основном в сфере реконструкции и строительства инфраструктурных объектов.	7
Открытие турецких курортов для граждан РФ	После конфликта России с Турцией в 2015 году, в связи с тем, что турецкие ВВС сбили российский бомбардировщик Су-24, в Турции в 2016 году отдохнуло 483,491 тыс. россиян, а спустя год, после возобновления отношений двух стран, в Турции в 2017 году отдохнуло 3,9 млн чел. По итогам 2019 г. Россия является самым большим въездным рынком для Турции с объемом туристского потока более 7 млн чел. со средним темпом роста 23% ежегодно.	7
Значительная транспортная составляющая в структуре туристского продукта на рынке РФ (из городов РФ в Крым)	Средняя стоимость прямого перелета из Москвы в Симферополь и обратно в июле-августе 2020 г. составляет около 9 тыс. руб., в Санкт-Петербург — около 3 тыс. руб. без багажа. По информации туроператора Библиоглобус, средняя стоимость тура в Крым на 7 дней по системе «Все включено» без перелета составила в августе 2020 года от 70 тыс. руб. (пансион «Цитрус», 3 звезды) до 160 тыс. руб. на человека (вилла «Парк Чаир» без звезд); средняя стоимость тура в Турцию (Анталья) с перелетом — от 30 (3 звезды) до 70 (5 звезд) тыс. рублей.	7

**РИСКИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ В  
РОССИЙСКОМ КРЫМУ**

Продолжение таблицы 1.

1	2	3
Увеличение рекреационной нагрузки на рекреационные территории региона	Неравномерность использования рекреационного потенциала Крыма в течение года в связи с небольшой продолжительностью активного курортного сезона, обусловленной в значительной мере неразвитостью курортной и коммунальной инфраструктуры, а также просчетами в маркетинговой политике курортных учреждений.	7
<b>Средняя степень влияния (5—6 баллов)</b>		
Рост спроса на диверсифицированный круглогодичный туристский продукт в соответствии с принципами устойчивого развития и «экологичности»	Согласно аналитике ЮНВТО, среди наиболее перспективных трендов в мировом туризме — круизы, приключенческий, культурно-познавательный, деловой, экологический туризм. Растет требование к персонализации данных в виде нишевых услуг для узких целевых аудиторий (солопутешествия, веган-трипы, виртуальные и «медленные» путешествия, хобби-туры и пр.). В контексте снижения сезонности в Республике Крым имеют перспективы лечебно-оздоровительный, культурно-познавательный, событийный, активный, деловой виды туризма.	6
Кадровый дефицит и недостаточная практикоориентированность образовательных программ подготовки специалистов	Туристская сфера Республики Крым испытывает нехватку квалифицированных специалистов, что связано с сезонным характером деятельности отраслевых предприятий, с отсутствием возможностей организации практик и стажировки за рубежом из-за санкционного режима, а также с сокращением мест подготовки специалистов бюджетного финансирования. Работа в данной сфере рассматривается как сезонная подработка, что сказывается на уровне квалификации работников.	6
Наличие инфраструктурных ограничений для развития туристско-рекреационной сферы (вода, береговые зоны, горные территории)	В Крыму на человека в год приходится 0,45 тыс. куб. м воды, что в 60 раз меньше, чем в России. За счет собственных источников покрывается менее 15% потребностей. В рамках ФЦП из 37 проектируемых объектов водоснабжения закончены только 2,1/3 находятся на стадии проектирования. В изношенных водопроводных сетях теряется более 50% воды питьевого качества.	5

Источник: составлено авторами

В целом следует отметить, что туристско-рекреационная отрасль Крыма развивается в условиях высокой степени влияния рисков — средний балл по всем

группам рисков составил 7,8 из 10 возможных. При этом степень влияния внешних и внутренних рисков оказались практически на одном уровне (средний балл по группе внешних рисков составил 7,9, по группе внутренних рисков — 7,8), что отражает не только зависимость туристского рынка Крыма от влияния факторов, формирующихся за пределами региона и определяющих характер спроса, но выступает проявлением внутренних проблем развития туристского рынка региона. Особую актуальность имеют такие традиционные для Крыма проблемы, как высокая степень влияния сезонности на развитие туристско-рекреационной деятельности в регионе, неудовлетворительное состояние общехозяйственной и специальной инфраструктуры в туристских регионах, а также несоответствие цены и качества туристских и сопутствующих услуг.

## **ВЫВОДЫ**

Важным элементом стратегического и оперативного управления туристско-рекреационной деятельностью в регионе выступает учет возможных рисков внутреннего и внешнего характера и разработка превентивных мер относительно возникновения и развития рискованных ситуаций. Туристские риски охватывают широкий спектр угроз в отношении субъектов и объектов туристского рынка региона и могут привести к значительному экономическому и социальному ущербу.

Основными сферами формирования региональных рисков развития туристско-рекреационной деятельности в Крыму выступают рынки, различные институты, человеческий капитал, инновации и информация, природные ресурсы и устойчивое развитие, пространство и реальный капитал, инвестиции и финансовый капитал.

Опрос экспертов позволил оценить степень влияния рисков на развитие туристско-рекреационной сферы Республики Крым. Анкета включала тип риска, особенности проявления риска в современных условиях и оценку в виде среднего балла. В результате экспертной оценки было установлено, что туристско-рекреационная отрасль Крыма находится в зоне высокого влияния внутренних и внешних рисков. Средний балл по всем типам рисков составил 7,8 из 10 возможных. Наибольший риск для эффективного развития туристско-рекреационной отрасли в регионе (10 баллов) представляют: высокая конкуренция на туристском рынке Южного федерального округа, высокая степень сезонности функционирования туристско-рекреационной отрасли, неудовлетворительное состояние инфраструктуры на территории туристских регионов Республики Крым и действие экономических санкций, ограничивающих приток иностранных и частных российских инвестиций в туристско-рекреационный комплекс региона.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта РФФИ № 20-05-00725 А «Пространственные модели и эффекты социокультурных процессов в Крыму в условиях интеграции региона в социально-экономическое пространство России».*

## РИСКИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ В РОССИЙСКОМ КРЫМУ

### Список литературы:

1. Ендропова В. Н., Овчаров А. О. Проблемы развития регионального туризма в контексте влияния экономических рисков. // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 21 (78). С. 92–99.
2. Журавлева Д. В. Риски в сфере услуг // Турбизнес. 2007. № 12. С. 10–13.
3. Зобова Е. В., Яковлева Л. А., Косенкова Ю. Ю. Специфика рисков в туризме в Российской Федерации // Социально-экономические явления и процессы. 2017. Т. 12, № 5. С. 62–69.
4. Морозов М. А., Рубин Ю. Б., Бубнова Г. В. Модели управления предпринимательскими структурами в туризме в условиях риска и неопределенности // Прикладная информатика. 2012. № 6 (42). С. 102–107.
5. Овчаров А. О. Управление рисками в сфере туристских услуг // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2008. № 2. С. 148–160.
6. Овчаров А. О. Теоретические подходы к сущности и классификации туристских рисков // Сервис Plus. 2009. № 2. С. 65–73.
7. Овчаров А. Развитие международного туризма: факторы риска // Мировая экономика и международные отношения. 2008. № 9. С. 48–57.
8. Федорова Т. А. Управление рисками и страхование в туризме. М.: Магистр: ИНФРА М, 2017. С. 13.
9. Гудков А. А. Управление рисками на предприятиях отрасли туризма // Управление финансовыми рисками. 2017. № 3. С. 216–227.
10. Кулахметова Г. А., Нурмухамбетова Ж. К. Понятие, классификация и методы снижения факторов риска в сфере туризма // Научный журнал. 2020. № 8 (53). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-klassifikatsiya-i-metody-snizheniya-faktorov-riska-v-sfere-turizma> (дата обращения: 19.09.2020).
11. Гудков А. А., Дедкова Е. Г., Терехова М. Г. Риски предприятий туризма и основные тенденции по их макроэкономическому регулированию // Тренды и управление. 2019. № 1. С. 55–73. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=26159](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=26159).
12. Хайруллина А. Д., Кондратьева А. А., Крюкова М. В. Специфика рисков туристского бизнеса в Российской Федерации // Вестник РМАТ. 2016. № 3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-riskov-turistskogo-biznesa-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 19.09.2020).
13. Туристская индустрия через призму драйверов и барьеров бизнеса: комплексный анализ состояния отрасли и перспектив развития туристских компаний. М.: Фонд «Центр стратегических разработок», 2020. 96 с.
14. Страчкова Н. В., Ситджемилева Д. В. Оценка степени влияния внешних и внутренних рисков на развитие туризма в Крыму // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2019. №1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-stepeni-vliyaniya-vneshnih-i-vnutrennih-riskov-na-razvitiie-turizma-v-krymu> (дата обращения: 19.09.2020).
15. Санин А. Ю., Кошовский Т. С. Геоморфологические природные риски как сдерживающий фактор в развитии туризма на примере поселка Солнечногорского (Крым). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/geomorfolozicheskie-prirodnye-riski-kak-sderzhivayuschiy-faktor-v-razvitiie-turizma-na-primere-poselka-solnechnogorskogo> (дата обращения: 22.09.2020).
16. Швец А. Б., Яковлев А. Н., Вольхин Д. А. Социокультурные риски развития Крыма: пространственный анализ // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2015. № 4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiokulturnye-riski-razvitiya-kryma-prostranstvennyy-analiz> (дата обращения: 19.09.2020).
17. Яковлев А. Н. Трансформация социокультурной конфликтности в Крыму в новых геополитических реалиях // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2018. № 2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-sotsiokulturnoy-konfliktnosti-v-krymu-v-novyh-geopoliticheskikh-realiyah> (дата обращения: 19.09.2020).
18. Вольхин Д. А. Проявленность асоциальных процессов в Крыму в российском информационном пространстве как риск развития туристско-рекреационной отрасли региона // Приоритетные направления

и проблемы развития внутреннего и международного туризма в России: мат-лы I Всероссийской с международным участием конференции. Симферополь: Ариал, 2018. С. 308-311.

19. Глава Крыма заявил о состоявшемся курортном сезоне. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.m24.ru/news/turizm/02092020/131668?utm\\_source=CopyBuf](https://www.m24.ru/news/turizm/02092020/131668?utm_source=CopyBuf) (дата обращения: 22.09.2020).

## **RISKS OF DEVELOPMENT OF THE TOURISM AND RECREATION INDUSTRY IN THE RUSSIAN CRIMEA**

*Strachkova N. V., Yakovenko I. M., Gurov S. A.*

*V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation  
E-mail: natastrachkova@mail.ru, yakovenko-tnu@yandex.ru; gurov@mail.ru*

An important element of strategic and operational management of tourist and recreational activities in the region is the consideration of possible internal and external risks and the development of preventive measures regarding the occurrence and development of risk situations. Tourism risks cover a wide range of threats to the subjects and objects of the tourist market in the region and can lead to significant economic and social damage.

The main types of risks are risks related to consumers of tourist services and risks of tourism industry enterprises. Many authors refer to the risks of a tour operator as market, regulatory, monetary, financial, industrial risks, as well as specific risks — emergencies, including military operations, extreme situations of public life (strikes, riots), epidemics, terrorism, natural and man-made disasters.

The activity of tourism enterprises is characterized by a high degree of risk, as it is determined by the following factors: non-preservation of services over time, variability of quality, seasonality, dependence on natural and climatic conditions, a significant time period of capital turnover, strong dependence on geopolitical relations, vulnerability to the exchange rate of foreign currencies, complexity of international interactions.

Markets, various institutions, human capital, innovation and information, natural resources and sustainable development, space and real capital, investment and financial capital are the main areas of formation of regional risks for the development of tourist and recreational activities in Crimea

The survey of experts allowed us to assess the impact of risks on the development of the tourism and recreation sector of the Republic of Crimea. The group of experts consisted of 15 people, including representatives of the region's tourism business, government authorities, public tourism associations, as well as leading scientists in the field of tourism and recreation research. The questionnaire included the type of risk, features of risk manifestation in modern conditions, and an average score. As a result of the expert assessment, it was found that the tourism and recreation industry of the Crimea is in a zone of high influence of internal and external risks. The average score for all types of risks was 7.8 out of 10 possible. The greatest risk for the effective development of the tourism and recreation industry in the region (10 points) is represented by: high competition in the tourism market of the southern Federal district, a high degree of seasonality in the functioning of tourism and recreation industry, the poor state of infrastructure in the tourist regions of the Republic of Crimea and the economic sanctions



that restrict the inflow of foreign and domestic private investment in tourist and recreational complex of the region.

**Keywords:** risk, tourism and recreation industry, tourism and recreation complex, expert assessment method.

#### References

1. Endronova V. N., Ovcharov A. O. Problemy razvitiya regional'nogo turizma v kontekste vliyaniya ekonomicheskikh riskov. // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2008. № 21 (78). pp. 92–99. (in Russian)
2. ZHuravleva D. V. Riski v sfere uslug // Turbiznes. 2007. № 12. pp. 10–13. (in Russian)
3. Zobova E. V., YAKovleva L. A., Kosenkova YU. YU. Specifika riskov v turizme v Rossijskoj Federacii // Social'no-ekonomicheskie yavleniya i processy. 2017. T. 12, № 5. pp. 62–69. (in Russian)
4. Morozov M. A., Rubin YU. B., Bubnova G. V. Modeli upravleniya predprinimatel'skimi strukturami v turizme v usloviyah riska i neopredelennosti // Prikladnaya informatika. 2012. № 6 (42). pp. 102–107. (in Russian)
5. Ovcharov A. O. Upravlenie riskami v sfere turistskih uslug // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. 2008. № 2. pp. 148–160. (in Russian)
6. Ovcharov A. O. Teoreticheskie podhody k sushchnosti i klassifikacii turistskih riskov // Servis Plus. 2009. № 2. pp. 65–73. (in Russian)
7. Ovcharov A. Razvitie mezhdunarodnogo turizma: faktory riska // Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya. 2008. № 9. pp. 48–57. (in Russian)
8. Fedorova T. A. Upravlenie riskami i strahovanie v turizme. M.: Magistr: INFRA M, 2017. pp. 13. (in Russian)
9. Gudkov A. A. Upravlenie riskami na predpriyatiyah otrasli turizma // Upravlenie finansovymi riskami. 2017. № 3. pp. 216–227. (in Russian)
10. Kulahmetova G. A., Nurmuhambetova ZH. K. Ponyatie, klassifikaciya i metody snizheniya faktorov riska v sfere turizma // Nauchnyj zhurnal. 2020. № 8 (53). [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-klassifikatsiya-i-metody-snizheniya-faktorov-riska-v-sfere-turizma> (data obrashcheniya: 19.09.2020). (in Russian)
11. Gudkov A. A., Dedkova E. G., Terekhova M. G. Riski predpriyatij turizma i osnovnye tendencii po ih makroekonomicheskomu regulirovaniyu // Trendy i upravlenie. 2019. № 1. S. 55–73. [Elektronnyj resurs]. URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=26159](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=26159). (in Russian)
12. Hajrullina A. D., Kondrat'eva A. A., Kryukova M. V. Specifika riskov turistskogo biznesa v Rossijskoj Federacii // Vestnik RMAT. 2016. № 3. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-riskov-turistskogo-biznesa-v-rossiyskoy-federatsii> (data obrashcheniya: 19.09.2020). (in Russian)
13. Turistskaya industriya cherez prizmu drajverov i bar'erov biznesa: kompleksnyj analiz sostoyaniya otrasli i perspektiv razvitiya turistskih kompanij. M.: Fond «Centr strategicheskikh razrabotok», 2020. 96 s. (in Russian)
14. Strachkova N. V., Sitdzhemileva D. V. Ocenka stepeni vliyaniya vneshnih i vnutrennih riskov na razvitie turizma v Krymu // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2019. №1. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-stepeni-vliyaniya-vneshnih-i-vnutrennih-riskov-na-razvitie-turizma-v-krymu> (data obrashcheniya: 19.09.2020). (in Russian)
15. Sanin A. YU., Koshovskij T. S. Geomorfologicheskie prirodnye riski kak sderzhivayushchij faktor v razvitiu turizma na primere poselka Solnechnogorskogo (Krym). [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geomorfologicheskie-prirodnye-riski-kak-sderzhivayushchij-faktor-v-razvitiu-pribrezhnogo-turizma-na-primere-posyolka-solnechnogorskogo> (data obrashcheniya: 22.09.2020). (in Russian)
16. SHvec A. B., YAKovlev A. N., Vol'hin D. A. Sociokul'turnye riski razvitiya Kryma: prostranstvennyj analiz // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya.

- Geologiya. 2015. № 4. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiokulturnye-riski-razvitiya-kryma-prostranstvennyy-analiz> (data obrashcheniya: 19.09.2020). (in Russian)
17. YAkovlev A. N. Transformaciya sociokul'turnoj konfliktnosti v Krymu v novyh geopoliticheskikh realiyah // Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2018. №. 2 [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-sotsiokulturnoy-konfliktnosti-v-krymu-v-novyh-geopoliticheskikh-realiyah> (data obrashcheniya: 19.09.2020). (in Russian)
  18. Vol'hin D. A. Proyavlennost' asocial'nyh processov v Krymu v rossijskom informacionnom prostranstve kak risk razvitiya turistsko-rekreacionnoj otrasli regiona // Prioritetnye napravleniya i problemy razvitiya vnutrennego i mezhdunarodnogo turizma v Rossii: mat-ly I Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem konferencii. Simferopol': Arial, 2018. S. 308-311. (in Russian)
  19. Glava Kryma zayavil o sostoyavshemsya kurortnom sezone. [Elektronnyj resurs]. URL: [https://www.m24.ru/news/turizm/02092020/131668?utm\\_source=CopyBuf](https://www.m24.ru/news/turizm/02092020/131668?utm_source=CopyBuf) (data obrashcheniya: 22.09.2020). (in Russian)

*Поступила в редакцию 05.11.2020 г.*

**УДК 911**

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИРОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ**

*Требушкова И. Е.*

*ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Российская Федерация  
E-mail: irinatrebushkova@ya.ru*

В статье произведен анализ и оценка международного разделения труда в фармацевтической промышленности. Автором собрана и проанализирована информация статистических баз данных, официальной статистики международной торговли, сведений Российского внешнеэкономического вестника и других специализированных источников. Произведен расчет и анализ абсолютных и удельных величин валовой добавленной стоимости, распределения производительности в различных регионах мира, дана оценка роли регионов мира и отдельных государств в международном разделении труда в фармацевтической промышленности. Полученные результаты могут быть использованы в работах по дальнейшему проведению классификации стран по степени развитости фармацевтической отрасли.

**Ключевые слова:** фармацевтическая промышленность, валовой внутренний продукт, валовая добавленная стоимость, транснациональные компании, глобализация.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В современном мире экономика большинства стран нацелена на производство и эволюцию «высокотехнологичного сектора», который рассматривается как самый значимый локомотив экономического роста.

На сегодняшний день, одной из лидирующих, высокотехнологичных и стремительно растущих и развивающихся отраслей на мировом рынке является фармацевтическая промышленность.

Фарминдустрия характеризуется востребованностью и также жизненно важная часть системы здравоохранения в мире. Являясь одной из ключевых наукоёмких отраслей, её прогресс определяет инновационный потенциал той или иной страны.

Непрерывно возрастающая потребность на продукцию отрасли обусловила ее стабильное и бескризисное развитие.

Для организации наукоёмких работ по созданию новых лекарственных препаратов необходимы очень высокие расходы. Также, помимо значительного денежного эквивалента требуется труд сотен специалистов, в то время как срок прохождения всех этапов, от проведения научно-исследовательских работ до внедрения препаратов, с последующими многочисленными проверками, исчисляется десятками лет. В этой связи, крупной фармацевтической промышленностью обладают наиболее мощные, экономически развитые страны.

### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

Важность изучения структуры фармацевтической промышленности и ее сегментов обусловлена двумя основными факторами: во-первых, фармацевтическая

отрасль является социально-значимой для экономики [9], во-вторых, является источником социального развития общества, практически, в любой стране мира.

Фармацевтическая продукция входит в число ведущих наукоемких технологий и производств, что определяет особенность фармацевтического производства, где основной рост производства приходится на страны с высоким уровнем экономического развития.

В целом для химической промышленности, процессы глобализации затрагивают три элемента: сбыт, производство и корпоративные структуры [8]. Глобализация сбыта проявляется в расширении географии торговых отношений [1], развитии транспортных потоков и связей, усилении импортно-экспортных взаимоотношений государств.

В производстве продукции с каждым годом все более ярко проявляются процессы перемещения и развития производств в регионах, для которых ранее отмечался малый уровень развития фармацевтической промышленности, а так же расширение и дифференциация производимой продукции.

Интенсивность глобализации в той или иной отрасли можно косвенно оценить по уровню прямых иностранных инвестиций [8]. Ведущие инвестиционные агентства рассматривают химическую промышленность и в частности фармацевтическую, как одну из наиболее ожидаемых для поступления иностранных инвестиций [9]. В развитых странах фармацевтическая отрасль является третьей по привлекательности инвестиций, а в развивающихся странах шестой.

Следующая особенность химической промышленности заключается в расширении за пределы отдельных государств деятельности фирм и компаний. На сегодняшний момент значительная доля продукции производится транснациональными компаниями, по сути, во многих отраслях промышленности, в том числе химической сформированы глобальные корпоративные сети.

При рассмотрении глобализации мировой химической промышленности, М. В. Сокольский пришел к выводу, что наиболее транснационализирован в химической индустрии сектор тонкой химии, а в нем — фармацевтики [8]. Кроме того, фармацевтические кампании, среди химических фирм, имеют наибольшее количество представительств и филиалов в зарубежных странах, то есть в этом аспекте проявляется значительная территориальная диверсификация фармацевтического производства. С другой стороны, развитие транснациональных кампаний формирует глобальную монополизацию фармацевтического производства. Подавляющую долю выпуска продукции обеспечивает небольшое количество фирм: Roche, Pfizer, Johnson&Johnson, Novartis, GlaxoSmithKline, Sanofi-Aventis, AstraZeneca, Abbott Laboratories, Merck, Bayer, Bristol-Myers Squibb (табл.1) [8].

Основным отличительным свойством фармацевтической промышленности является высокая гибкость спроса на лекарственные средства. Ухудшение здоровья населения влечет за собой регулярную необходимость приобретения медикаментов. Благодаря данной закономерности сформировалась положительная динамика в фармацевтической промышленности, а в периоды экономических кризисов присутствует только снижение темпов развития.

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИРОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Таблица 1.

ТОП-15 мировых фармацевтических компаний по объему продаж и чистой прибыли в 2017 г. (составлено автором по данным [10])

рейтинг	компания	объем продаж, млн долл. США	млн долл. США
1.	Roche	54 365	13 672
2.	Pfizer	52 546	16 085
3.	Novartis	49 109	11 391
4.	GlaxoSmithKline	40 770	13 449
5.	Johnson & Johnson	40 382	10 355
6.	MerckSharpDohme	40 122	2 568
7.	Sanofi	38 618	8 807
8.	Abbvie	28 216	7 727
9.	Bayer	26 786	8 131
10.	Gilead Sciences	26 107	15 680
11.	Amgen	25 434	9 246
12.	Astra-Zeneca	22 849	1 830
13.	Teva	22 400	5 800
14.	Elli Lilly	22 871	4 530
15.	BristolMyersSquibb	20 800	5 131

Следующей значимой особенностью фармацевтики является то, что она оказывает весомый «эффект мультипликатора» на экономику, проявленный в денежном эквиваленте и в численности образующих рабочих мест. По показателю эффекта на экономику (выраженного в выпуске продукции других отраслей экономики в расчёте на один доллар выпускаемой фармацевтической продукции) фармацевтическая отрасль опережает обрабатывающую промышленность в целом почти в 2 раза [13]. В США из всех отраслей обрабатывающей промышленности по показателю дополнительно созданных рабочих мест в экономике фармацевтика находится на 2-м месте, уступая только нефтепереработке [12].

Процесс концентрации капитала в фармацевтических компаниях, происходивший на протяжении всего XX в., привел к образованию фармацевтических гигантов, которые в современной литературе называются «Большой Фармой» (Big Pharma). К «Большой Фарме» относят ключевые фармацевтические корпорации, у каждой из которых годовой объем продаж составляет не менее 1 млрд долл., а сами компании входят в топ-50 мировых фармацевтических корпораций [5, 2].

Учитывая, что в 2017 г. объем мирового фармацевтического рынка составил 1200 млрд долл. США [11], десятью ведущими компаниями контролируется около 33% всего рынка.

Для большинства стран (около 51%) доля ВВП, потраченного на научные исследования и разработки составляет менее 1% (рис. 1) [16]. В эту обширную группу стран попали такие государства как Гондурас (0,02% ВВП), Казахстан

(0,17% ВВП), Узбекистан (0,21% ВВП), Грузия (0,32% ВВП), Украина (0,62% ВВП), Объединенные Арабские Эмираты (0,9% ВВП).

Для Российской Федерации, доля внутреннего валового продукта, потраченного на научные исследования и разработки составляет 1,1% ВВП, что близко к среднему значению по Центральной Европе (1,15% ВВП), а также в таких странах как Литва (1,04% ВВП), Польша (1% ВВП), Греция (0,97% ВВП), Словакия и Ирландия (~1,2% ВВП).

Наибольшие из приведенных в материалах доли ВВП, потраченных на научные исследования и разработки, отмечаются для Израиля (4,27% ВВП), республики Корея (4,22 % ВВП), Швейцарии (3,37% ВВП), Японии (3,29 % ВВП), Швеции (3,27% ВВП), Австрии (3,05% ВВП) (рис. 1) [16].

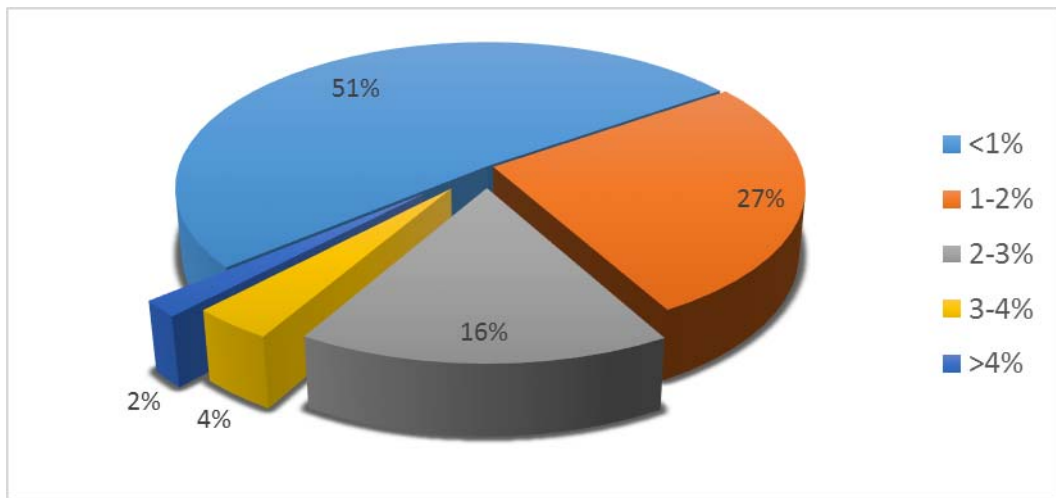


Рис. 1. Распределение числа стран по доли ВВП потраченной на научные исследования и разработки (составлено автором по данным [16])

В среднем по миру на научные исследования и разработки государствами тратится около 2,13% ВВП, а в таких странах как США — 2,74% ВВП, Китай — 2,06% ВВП, Канада — 1,66 % ВВП, Индия — 0,62% ВВП.

Основными густонаселенными районами планеты являются Европа, Южная и Юго-Восточная Азия, Ближний Восток, Латинская Америка, в этих регионах сконцентрированы потенциальные потребители фармацевтической продукции. Наибольшие расходы на здравоохранение характерны для стран Европы, Северной Америки и Австралии, т.е. в экономически развитых странах. Так, например, в США и Швейцарии ежегодно на одного жителя страны приходится более 9 тыс. долл. США затрат на здравоохранение. Минимальные значения характерны для Южной Азии (всего около 58 долл. США), стран Африки (рис.2).

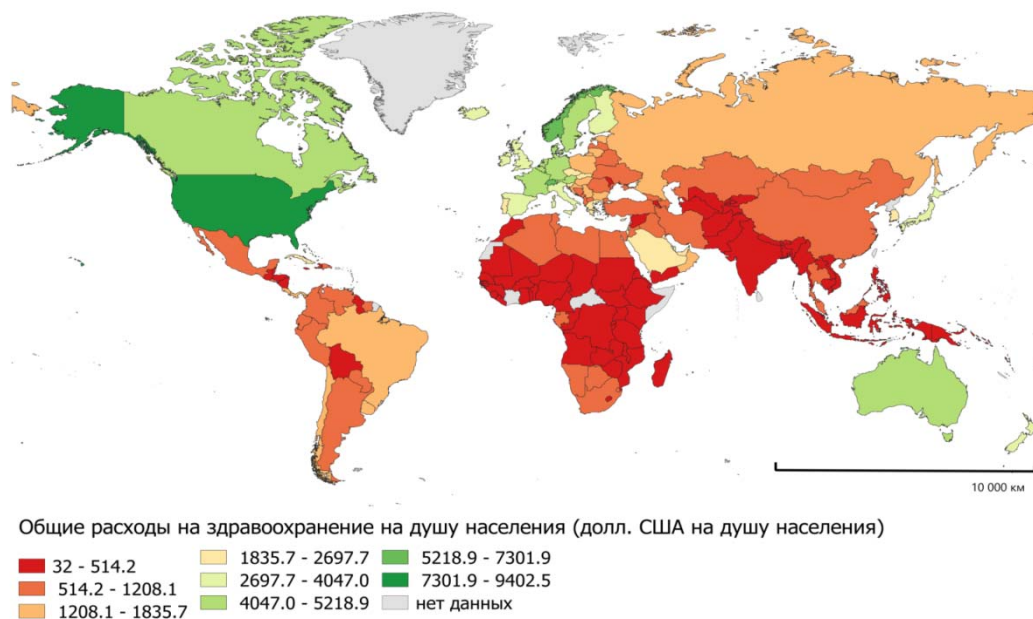


Рис. 2. Общие расходы на здравоохранение на душу населения (долл. США на душу населения) (составлено автором по данным [16]).

Для глобального фармацевтического рынка характерна высокая объемная и структурная динамичность [6].

Валовая добавленная стоимость в Азии по состоянию на 2015 г. составила 167,7 млрд долл. США, что составляет 37% от мировой валовой добавленной стоимости. Китай — 68,6 млрд долл. США, Япония — 36,5 млрд долл. США Индия — 17,8 млрд долл. США, Индонезия — 11,5 млрд долл. США (табл. 2, 3).

Фармацевтическая промышленность Европы создает 31% всей мировой добавленной стоимости данной отрасли, т.е. 138,7 млрд долл. США, при этом на долю Германии приходится около 26,1 млрд долл. США, Великобритании — 20 млрд долл. США, Швейцарии — 19,9 млрд долл. США, Ирландии — 13,4 млрд долл. США.

В Северной Америке добавленная стоимость фармацевтической промышленности в 2015 г. составила 111,8 млрд долл. США, то есть 24,7% от мирового значения, при этом только в США произведено добавленной стоимости на сумму 108,6 млрд долл. США, что является наибольшим значением в мире.

В Центральной и Латинской Америке фармацевтическая промышленность произвела 24,6 млрд долл. США, в Африке — 12,9 млрд долл. США, в Океании — 2,7 млрд долл. США, что суммарно составляет примерно 8,4% от мирового значения (табл. 2, 3).

Таким образом, согласно данным [14, 15] за период с 2006 по 2015 г. добавленная стоимость мировой фармацевтической промышленности увеличилось почти в 1,5 раза: с 308,2 до 452,6 млрд долл. США. При этом рост неоднороден по

различным регионам мира (табл. 2).

Таблица 2.

Региональные значения валовой добавленной стоимости фармацевтической промышленности (составлено автором по данным [14, 15])

Регион	Валовая добавленная стоимость, млрд долл. США			
	2006	2009	2012	2015
Азия	85,1	131,1	163,3	167,7
Европа	104,3	130,5	134,8	138,7
Северная Америка	95,4	110,5	105,3	111,8
Центральная и Латинская Америка	18,5	18,4	24,9	24,6
Африка	3,1	4,4	5,1	12,9
Океания	1,8	2,4	3,3	2,7
Мир	308,2	397,3	436,8	452,6

Наибольшую долю, и стабильное укрепление показывает Азиатский регион: с 2006 г. его доля укрепилась с 27,6% до более чем 37%. За тот же период отрицательная корректировка была характерна для Европы (с 33,8% до 30,6%) и Северной Америки (с 31% до 24,7%) (табл. 3).

В странах Центральной, Латинской Америки и Океании изменение доли добавленной стоимости фармацевтической промышленности незначительно изменялись за рассматриваемый период.

Таблица 3.

Доля региональных значений валовой добавленной стоимости фармацевтической промышленности от общемирового значения (составлено автором по данным [14, 15])

Регион	Доля от общемирового значения, %			
	2006	2009	2012	2015
Азия	27,6%	33%	37,4%	37,1%
Европа	33,8%	32,8%	30,9%	30,6%
Северная Америка	31%	27,8%	24,1%	24,7%
Центральная и Латинская Америка	6%	4,6%	5,7%	5,4%
Африка	1%	1,1%	1,2%	2,9%
Океания	0,6%	0,6%	0,8%	0,6%

Следует отметить, что для стран Африки, изначально занимавших незначительную долю в фармацевтическом рынке, за трехлетний период с 2012 по 2015 г. добавленная стоимость выросла на 7,8 млрд долл. США, или 153%.

Крайне неравномерно распределен вклад в мировую добавленную стоимость



## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИРОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

отдельных государств мира. Десятью странами мира произведено более 70% все валовой добавленной стоимости мировой фармацевтической промышленности.

На долю Соединенных Штатов приходится почти четверть добавленной стоимости всей фармацевтической промышленности мира (около 108,65 млрд долл. США), на долю Китая — около 15% (68,65 млрд долл. США), Японии — 8% (36,5 млрд долл. США), Германии — 6% (26,1 млрд долл. США), Великобритании — 4% (20 млрд долл. США) (рис. 3, 4).

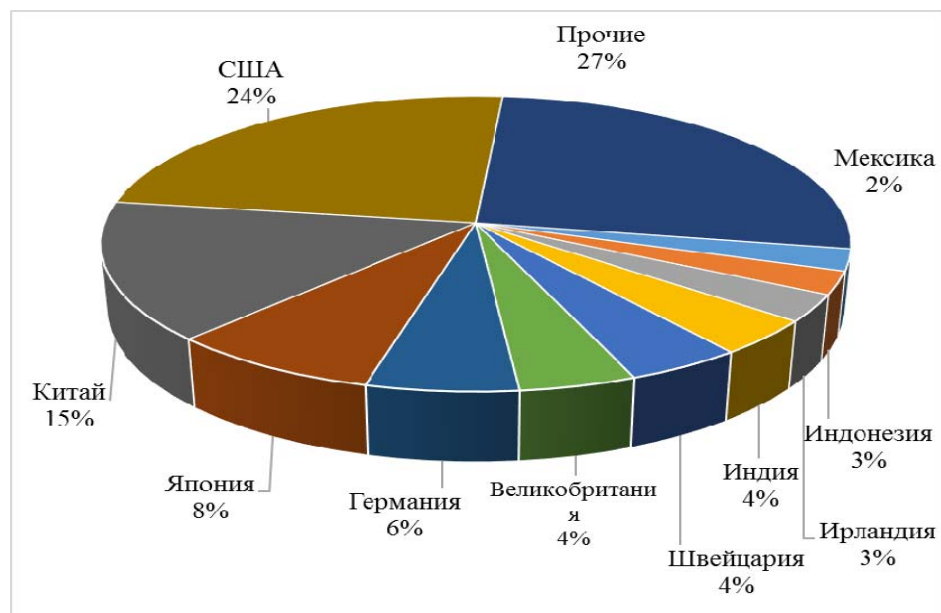
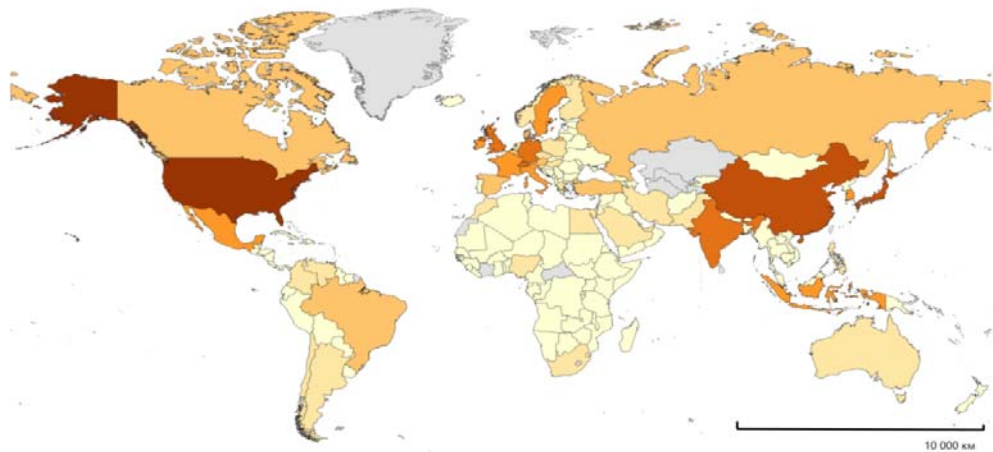


Рис. 3. Доля отдельных государств в общемировой добавленной стоимости фармацевтической промышленности в 2015 г. (составлено автором по данным [15]).

Несколько иная картина формируется при анализе распределения валовой добавленной стоимости, приходящейся на одного сотрудника, занятого в фармацевтической отрасли, то есть удельного показателя. Наибольшее значение этой величины характерно для Сингапура (1 121,5 тыс. долл. США/сотрудника), Ирландии (786 тыс. долл. США/сотрудника), Швеции (742 тыс. долл. США/сотрудника), Южной Кореи (653 тыс. долл. США/сотрудника). Валовая добавленная стоимость, приходящаяся на одного сотрудника в Китае и Индии значительно ниже среднемирового уровня (29,8 и 30,2 тыс. долл. США/сотрудника). Аналогичный показатель для России составляет 86 тыс. долл. США/сотрудника. Среднемировое значение валовой добавленной стоимости, приходящейся на одного сотрудника составляет около 94 тыс. долл. США/сотрудника (рис. 5).



Валовая добавленная стоимость фармацевтической промышленности (млн долл. США)



Рис. 4. Валовая добавленная стоимость фармацевтической промышленности (млн долл. США) (составлено автором по данным [15]).

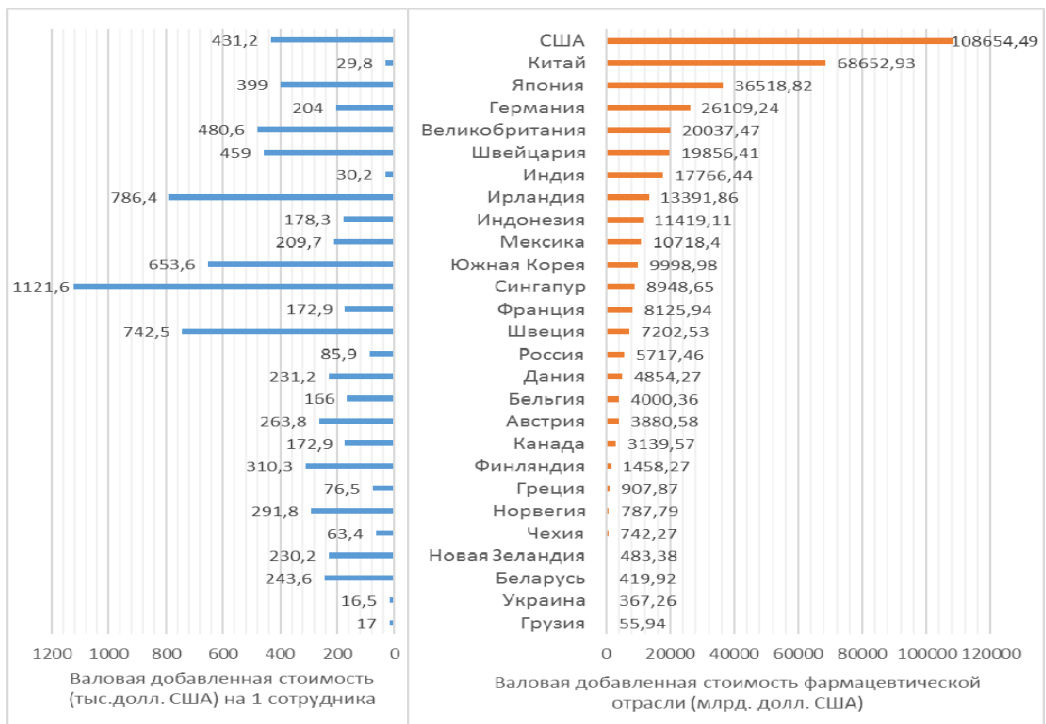


Рис.5. Валовая добавленная стоимость в некоторых странах мира (составлено автором по данным [15]).

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИРОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Высокие показатели удельной валовой добавленной стоимости, а характерны для экономик, не только и не столько использующих высокотехнологичные производства, но в первую очередь, ориентированных на производство оригинальных и инновационных препаратов. С другой стороны, экономики, ориентированные на производство дженериков и компонентов для производства препаратов, показывают невысокие величины удельной валовой добавленной стоимости. Так, например, для второго по валовой добавленной стоимости фармацевтической промышленности государства — Китая характерна относительно невысокая удельная валовая добавленная стоимость, что является показателем ориентированности на производство дженериков, компонентов и пр. Что так же отражается на структуре потребления — в Китае до 75% приобретаемых препаратов относятся к дженерикам. Противоположная ситуация в Японии, где удельная валовая добавленная стоимость более чем на порядок превышает показатель Китая, при этом добавленная стоимость ниже только в половину.

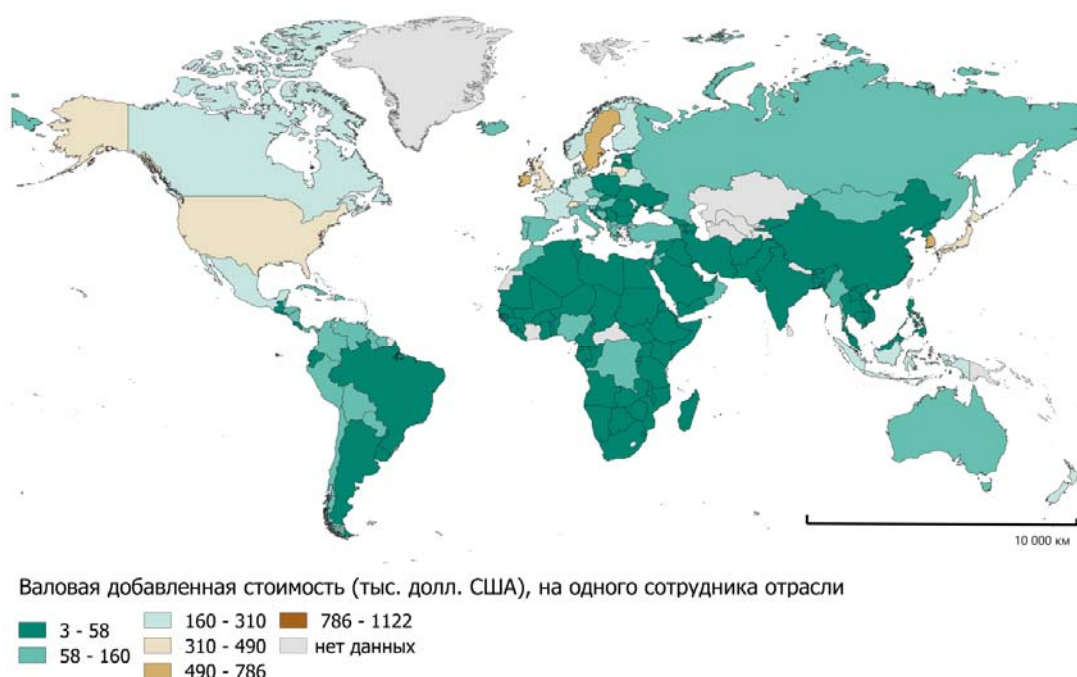


Рис. 6. Валовая добавленная стоимость фармацевтической продукции (тыс. долл. США), приходящаяся на одного сотрудника (составлено автором по данным [15]).

То есть, Япония ориентирована на производство оригинальных препаратов, которых и приобретается на территории Японии до 90% от всех лекарственных средств.

Цена, спрос и предложение являются главными рычагами фармацевтического рынка. Воздействие таких обстоятельств, как увеличение численности уязвимой категории населения (дети и пожилые люди); неблагоприятная экологическая

ситуация, которая способствует осложнению состояния здоровья, появлению новых патогенов и новых заболеваний, для лечения которых еще не произвели действующие вещества, военные коллизии, последствия катастроф различной природы и др. подтверждают потребность продвижения фармацевтического рынка, как поручителя по разрешению выше обозначенных проблем.

## **ВЫВОДЫ**

Проведенное исследование позволило сделать выводы о том, что в виду сложной системы выхода фармацевтической продукции на рынок, при размещении тех или иных этапов производства фармацевтические компании в значительной мере ориентируются на благоприятность государственного регулирования процессов производства.

Ориентация на конечный рынок сбыта в первую очередь развивающихся стран становится доминирующим фактором в стратегии многих фармацевтических транснациональных корпораций. В первую очередь оценивается размер местного рынка и его рост.

Рыночный фактор, в настоящее время является одним из ключевых при размещении предприятий фармацевтической промышленности. Основными густонаселенными районами планеты являются Европа, Южная и Юго-Восточная Азия, Ближний Восток, Латинская Америка. В вышеупомянутых регионах сконцентрированы потенциальные потребители фармацевтической продукции. Наибольшие расходы на здравоохранение характерны для стран Европы, Северной Америки и Австралии, т.е. в экономически развитых странах. Так, например, в США и Швейцарии ежегодно на одного жителя страны приходится более 9 тыс. долл. США затрат на здравоохранение.

Важнейшими регионами производства фармацевтической продукции являются Азия (37% от мировой валовой добавленной стоимости), Европа (30%) и Северная Америка (24,7%).

На долю Соединенных Штатов приходится почти четверть добавленной стоимости всей фармацевтической промышленности мира, на долю Китая — около 15%, Японии — 8%, Германии — 6%, Великобритании — 4%.

Крупнейшими нетто-экспортерами фармацевтической продукции являются страны Центральной Европы и Индия. Крупнейшим нетто-импортером являются США.

Таким образом, выделяются основные черты, присущие фармацевтическому рынку: тенденция к мировой глобализации фармацевтического рынка; колоссальная рентабельность производства лекарственных средств; значительные инвестиции в научные исследования, разработку инновационных лекарственных средств; зависимость спроса от эпидемий, стихийных бедствий и других экстремальных ситуаций; высокие расходы на маркетинг и сбыт продукции; активное вмешательство государства в регулирование фармацевтического рынка.

Динамика мировой торговли фармацевтической продукцией показывает углубление международного разделения труда. Основными тенденциями развития глобализации фарминдустрии является рост объемов продаж, усиливающаяся

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИРОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

конкуренция со стороны новых компаний развивающихся стран, а также ужесточение борьбы между ведущими ТНК и компаниями-производителями дженериков из развивающихся стран.

### Список литературы

1. Астахова Е. В., Чжихуэй Ван. Торговые отношения России и Китая в рамках развития фармацевтической промышленности // АНИ: экономика и управление: электрон. научн. журн. 2016. № 4 (17). С. 23–25
2. Ерёмченко О. А. Альтернативные стратегии инвестициям в корпоративные НИОКР (на примере глобальной фарминдустрии) // Экономика науки: электрон. научн. журн. 2018. №4. С. 309–317.
3. Каткова Я. Е., Меньших А. С. Трудовая мобильность на фармацевтическом рынке [Электронный ресурс] // Политика, экономика и инновации: электрон. научн. журн.. 2018. № 1 (18). С. 12.
4. Пильникова Е. Г. Рынок труда в сфере фармации, современное состояние и перспективы // Бизнес-образование в экономике знаний: электрон. научн. журн. 2016. № 1 (3). С. 64–68.
5. Подгорнев П. В. Территориальная структура фармацевтической промышленности в постиндустриальную эпоху. дисс. ... канд. геогр. наук. М.: 2015. 190 с.
6. Сапир Е. В., Карачев И. А. Особенности мирового фармацевтического рынка и проблемы его освоения российскими компаниями // Российский внешнеэкономический вестник: электрон. научн. журн. 2016. №8. С. 97–111.
7. Семин А. А., Шувалов С. С. Проблемы научного обеспечения проектов импортозамещения в фармацевтической промышленности // Ремедиум: электрон. научн. журн. 2017. №1–2. С. 46–52.
8. Сокольский В.М. Глобализация мировой химической промышленности: макроекономические процессы и индикаторы // Вопросы эконом. и полит. географии зарубеж. стран, вып. 19. Москва–Смоленск: 2011. С. 95–115.
9. Филатова Ю. М., Романова Л. В., Ларикина И. И. Современное состояние мирового фармацевтического рынка // Известия ТулГУ: электрон. научн. журн. Серия Экономика. 2016. № 2. С. 167–174.
10. Штёр У. Мировой фармацевтический рынок в 2017 году. Корабль набирает ход [Электронный ресурс] // Фармацевтическое обозрение Казахстана: официальный сайт. Режим доступа: <https://www.pharm.reviews/analitika/item/3077-mirovoj-farmatsevticheskij-rynok-v-2017-godu-korabl-nabiraet-khod> (дата обращения: 24.04.2020).
11. EvaluatePharma. World Preview 2017 [Electronic resource]. URL: <http://info.evaluategroup.com/rs/607-YGS-364/images/WP17.pdf> (дата обращения: 23.04.2020).
12. Scott E., Wial H. Multiplying Jobs: How Manufacturing Contributes to Employment Growth in Chicago and the Nation // Center for Urban Economic Development The University of Illinois at Chicago. 2013. P. 692–693.
13. Sum A., Khatiwada I., McLaughlin J., Tobar P., Palma S. The Economic Multiplier Impacts of Biopharmaceutical Related Industries in Massachusetts on Outputs, Earnings, and Employment in the Overall State Economy // Center for Labor Market Studies, Northeastern University. — PhRMA Research Paper. 2007. V. 14. P. 347–361.
14. The economic footprint of the pharmaceutical industry: regional breakdown and differentiation between originators and generics. Wifor research report february 2015. [Electronic resource]. URL: [https://www.ifpma.org/wp-content/uploads/2016/02/wifor\\_research\\_report\\_2015\\_web.pdf](https://www.ifpma.org/wp-content/uploads/2016/02/wifor_research_report_2015_web.pdf) (дата обращения: 25.04.2020).
15. The Pharmaceutical Industry And Global Health/ Facts And Figures 2017. [Electronic resource]. URL: <https://www.ifpma.org/wp-content/uploads/2017/02/IFPMA-Facts-And-Figures-2017.pdf> (дата обращения: 25.04.2020).
16. UN Comtrade Database. [Electronic resource]. URL: <https://comtrade.un.org/data> (дата обращения: 24.04.2020).

**ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE WORLD PHARMACEUTICAL  
INDUSTRY UNDER THE CONDITIONS OF GLOBALIZATION**

*Trebushkova I. E.*

*Kursk state University, Kursk, Russian Federation  
E-mail: irinatrebushkova@ya.ru*

The article analyzes and evaluates the international division of labor in the pharmaceutical industry. The author collected and analyzed information from statistical databases, official statistics of international trade, information from the Russian foreign economic Bulletin and other specialized sources. The calculation and analysis of absolute and specific values of gross value added, the distribution of productivity in various regions of the world, the assessment of the role of the world's regions and individual States in the international division of labor in the pharmaceutical industry. The results obtained can be used in the work on further classification of countries by the degree of development of the pharmaceutical industry.

The territorial concentration of the pharmaceutical industry in different countries is large and depends on many factors. To effectively manage the innovative development of the pharmaceutical industry, a comprehensive analysis of these factors is necessary, as well as monitoring the current situation in terms of the location of the pharmaceutical industry in the world — the purpose of this study. Its achievement involves the following tasks: assessment of factors of production location, analysis of the distribution of productivity of the pharmaceutical industry in different regions of the world, assessment of the role of regions of the world and individual States in the international division of labor.

To perform the study conducted a literature review to consider modern ideas about the formation and functioning of the world market of pharmaceutical industry, considered the leading domestic and foreign scientists and researchers in the field of General control theory, management innovation and management, as well as using materials of Russian and international research centres for development of the pharmaceutical industry. Statistical data are processed in the Microsoft Excel program, which is used to build charts that reflect the indicators of the gross value added of the pharmaceutical industry and the gross domestic product. Additional information is obtained from various sources: articles, specialized websites, and Internet sources.

The cartographic method of research using GIS technologies was chosen as the main method, since thematic maps provide a more complete and visual picture of the productivity of the pharmaceutical industry in the world.

The pharmaceutical industry as an object of study of economic geography has a number of features associated with the established, traditional approaches to its study. On the one hand, the pharmaceutical industry is considered as a branch of the chemical industry, and as an independent object of research is not considered in principle. In this regard, there are not many significant studies of the geography of the world pharmaceutical industry, especially in the Russian literature. On the other hand, more attention, including from the scientific community, is paid to the analysis and study of the pharmaceutical market. Factors of the pharmaceutical industry globalization and the growing importance of

import-export relations of States in this area form an interest in the study of the pharmaceutical market, that is, the totality of subjects of production, consumption and emerging market relations.

The world pharmaceutical market of the end of the XX century is characterized as the field of activity of a powerful conglomerate of manufacturers and sellers of health products, scientists-researchers who create new means for treatment, consumers — sick people who purchase products, and doctors who prescribe these products. The steady demand for pharmaceutical products causes the constant growth of the pharmaceutical industry, which in the XX century was more stable than the growth of the chemical industry as a whole. The uniqueness of the global pharmaceutical market lies in its ability to meet the needs of humanity in improving their health, maintaining it and preventing diseases. This ability helps to classify it as essential and has a significant impact on the amount of demand that determines the output of products, the variety of products, the position of the market, its size and other parameters. The pharmaceutical industry is characterized by quite high costs for entering the economic market (certification, staff training) and for meeting the requirements for the functioning of the pharmaceutical industry.

**Keywords:** pharmaceutical industry, gross domestic product, gross value added, multinational companies, globalization.

#### References

1. Astahova E. V., Chzhihuzej Van. Torgovye otnosheniya Rossii i Kitaja v ramkah razvitiya farmaceuticheskoy promyshlennosti [Jelektronnyj resurs] // ANI: jekonomika i upravlenie: jelektron. nauchn. zhurn, 2016, no. 4 (17), pp. 23–25 (in Russian).
2. Erjomchenko O. A. Al'ternativnye strategii investitsijam v korporativnye NIOKR (na primere global'noj farmindustrii) // Jekonomika nauki: jelektron. nauchn. zhurn, 2018, no. 4, pp. 309–317 (in Russian).
3. Katkova Ja.E., Men'shih A.S. Trudovaja mobil'nost' na farmaceuticheskom rynke [Jelektronnyj resurs] // Politika, jekonomika i innovacii: jelektron. nauchn. zhurn, 2018, no. 1 (18), pp. 12. (in Russian).
4. Pil'nikova E. G. Rynok truda v sfere farmacii, sovremennoe sostojanie i perspektivy // Biznes-obrazovanie v jekonomike znaniy: jelektron. nauchn. zhurn, 2016, no.1 (3), pp. 64–68 (in Russian).
5. Podgornev P. V. Territorial'naja struktura farmaceuticheskoy promyshlennosti v postindustrial'nuju jepohu. Dissertation of the candidate of geographical Sciences. M.: 2015, 190 p. (in Russian).
6. Sapir E. V., Karachev I. A. Osobennosti mirovogo farmaceuticheskogo rynka i problemy ego osvoeniya rossijskimi kompanijami // Rossijskij vneshnejekonomicheskij vestnik: jelektron. nauchn. zhurn, 2016, no. 8, pp. 97–111 (in Russian).
7. Sjomina A. A., Shuvalov S. S. Problemy nauchnogo obespechenija proektov importozameshhenija v farmaceuticheskoy promyshlennosti [Jelektronnyj resurs] // Remedium: jelektron. nauchn. zhurn, 2017, no. 1–2. pp. 46–52 (in Russian).
8. Sokol'skij V.M. Globalizacija mirovoj himicheskoj promyshlennosti: makrogeograficheskie processy i indikatory // Voprosy jekonom. i polit. geografii zarubezh. stran, vyp. 19. Moskva–Smolensk: 2011, S.
9. Filatova Ju.M., Romanova L.V., Larikova I.I. Sovremennoe sostojanie mirovogo farmaceuticheskogo rynka [Jelektronnyj resurs] // Izvestija TulGU: jelektron. nauchn. zhurn. Serija Jekonomika, 2016, no. 2, pp. 167–174 (in Russian).
10. Shtjor U. Mirovoj farmaceuticheskij rynek v 2017 godu. Korabl' nabiraet hod // Farmaceuticheskoe obozrenie Kazahstana: oficial'nyj sajt. [Electronic resource]. URL: <https://www.pharm.reviews/analitika/item/3077-mirovoj-farmatsevticheskij-rynok-v-2017-godu-korabl-nabiraet-khod> (date of request: 24.04.2020) (in Russian).

11. EvaluatePharma. World Preview 2017. [Electronic resource]. URL:<http://info.evaluategroup.com/rs/607-YGS-364/images/WP17.pdf> (date of request: 23.04.2020).
12. Scott E., Wial H. Multiplying Jobs: How Manufacturing Contributes to Employment Growth in Chicago and the Nation // Center for Urban Economic Development The University of Illinois at Chicag, 2013, pp. 692–693.
13. Sum A., Khatiwada I., McLaughlin J., Tobar P., Palma S. The Economic Multiplier Impacts of Biopharmaceutical Related Industries in Massachusetts on Outputs, Earnings, and Employment in the Overall State Economy // Center for Labor Market Studies, Northeastern University. PhRMA Research Paper, 2007, V. 14, pp. 347–361.
14. The economic footprint of the pharmaceutical industry: regional breakdown and differentiation between originators and generics. Wifor research report february 2015. [Electronic resource]. URL: [https://www.ifpma.org/wp-content/uploads/2016/02/wifor\\_research\\_report\\_2015\\_web.pdf](https://www.ifpma.org/wp-content/uploads/2016/02/wifor_research_report_2015_web.pdf) (date of request: 25.04.2020).
15. The Pharmaceutical Industry And Global Health/ Facts And Figures 2017. [Electronic resource]. URL: <https://www.ifpma.org/wp-content/uploads/2017/02/IFPMA-Facts-And-Figures-2017.pdf> (date of request: 25.04.2020).
16. UN Comtrade Database. [Electronic resource]. URL: <https://comtrade.un.org/data> (date of request: 24.04.2020).

*Поступила в редакцию 14.10.2020 г.*



## РАЗДЕЛ 2.

### ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

УДК 504.062; 470.26

#### ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЗА 80 ЛЕТ

*Виноградова О. Л.*

*ФГБУК «Музей Мирового океана», г. Калининград, Российская Федерация  
E-mail: OLVinogr69@mail.ru*

Проблема антропогенной трансформации ландшафтной структуры Калининградской области рассмотрена с точки зрения изменения ландшафтного разнообразия в результате динамики региональной системы природопользования. Определены основные тенденции изменения показателей индекса Шеннона, количества видов выполняемых социально-экономических функций и площади антропогенных геосистем региона с 1939–40 по 2017–19 гг.

**Ключевые слова:** социально-экономические виды использования ландшафтов, ландшафтное разнообразие, антропогенные ландшафты

#### ВВЕДЕНИЕ

Вне зависимости от того, как определяют объект природопользования — системы «природа-население-хозяйство» [1,2], природные, природно-технические, природно-социальные [3], природные и социально-хозяйственные [4], природно-антропогенные системы [5] — все исследователи признают, что невозможно игнорировать существующую структуру и процессы формирования ландшафтов при разработке региональных программ рационального природопользования. П. Я. Бакланов и соавторы полагают, что именно ландшафт — ресурсное пространство субъекта природопользования [6].

Ландшафты освоенных территорий, в свою очередь, претерпевают трансформацию в результате развития природопользования. «Современные ландшафты — явление историческое, возникшее в процессе длительной истории естественной эволюции природной среды и ее хозяйственного освоения» [7].

И. И. Счастливая считает, что использование показателей ландшафтного разнообразия в территориальном планировании дает возможность выбрать наиболее оптимальные режимы использования различных ландшафтов [8]. Оценка динамики показателей ландшафтного разнообразия может быть включена в анализ трансформации ландшафтной структуры территории в историко-географических исследованиях.

Целью исследований, результаты которых отражены в статье, было определение влияния изменения систем природопользования на ландшафтную структуру Калининградской области в период с 1939–40 по 2017–19 гг. В задачи исследований

входило: определение основных факторов трансформации ландшафтной структуры Калининградской области за 80 лет и динамики показателей разнообразия использования геосистем.

## 1. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Работы отечественных исследователей чаще сфокусированы на изучении ландшафтного разнообразия природных геосистем в целях формирования экологического каркаса территории, сохранения экологической устойчивости регионов и т. д. [9–11].

В белорусской научной школе ландшафтоведения ландшафтное разнообразие рассматривают, с одной стороны, как показатель системной организации ландшафтов, с другой — как показатель разнообразия выполняемых ландшафтом социально-экономических функций [8,12,13].

В работах зарубежных авторов большее внимание уделяется изучению разнообразия землепользования или антропогенных модификаций ландшафтов для построения систем ландшафтного менеджмента, сохранения культурных ландшафтов [14–22].

По Г. И. Марцинкевич, концепция ландшафтного разнообразия базируется на системном подходе, который чаще используется при изучении природных геосистем, и структурно-экологическом (структурно-функциональном) подходе, применяемом при оценке влияния природопользования на ландшафты [12].

А. Н. Иванов, Ю. В. Крушина и А. С. Соколов полагают, что существует два подхода к оценке разнообразия ландшафтов: основанный на картировании ландшафтов и на дистанционном зондировании территории [10,13].

По мнению О. Bastian и соавторов наиболее информативным методом исследования изменения разнообразия ландшафтов является сравнение карт землепользования на разные исторические этапы и расчет индексов разнообразия [20].

При изучении пространственно-временных закономерностей социально-экономического использования ландшафтов Т. Yoshida и К. Tanaka разработали индекс разнообразия землепользования (LUDU) [19]. Индекс однородности землепользования (Index Entropy) используют для анализа качественных изменений ландшафтов [18].

Для мониторинга состояния ландшафтов Европы используется показатель количества видов землепользования [16]. В исследовании динамики разнообразия ландшафтов национальных парков Китая на несколько исторических срезов (1972, 1998, 2007 и 2013 гг.) применен комплекс показателей: количество ареалов различных видов использования ландшафтов, индекс конфигурации ландшафтов, индекс разнообразия и равномерности распределения Шеннона, индекс фрагментации и агрегации и т. д. [17].

При оценке разнообразия природно-антропогенных ландшафтов Беларуси были рассчитаны индексы Менхиника, Шеннона и показатель степени подобия [12]. Картирование разнообразия ландшафтов Польши строилось на основании расчета индекса Шеннона, количества видов использования ландшафтов и количества

ареалов по гминам [14].

## **2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Объекты исследования ландшафтного разнообразия — физико-географические районы Калининградской области [23].

Выбор исторических срезов обусловлен характерным состоянием систем природопользования в эти периоды:

– в 1939–1940 гг. территория современной Калининградской области была хозяйственно максимально освоена за последние 100 лет [24];

– второй исторический рез (2017-2019 гг.) отражает современное стояние системы природопользования.

Для оценки трансформации ландшафтной структуры Калининградской области, влияния на нее динамики систем природопользования выполнены следующие задачи:

1. Рассчитан баланс соотношения ландшафтов для Калининградской области в целом и физико-географических районов

2. Рассчитаны индекс разнообразия Шеннона и количество видов использования ландшафтов для физико-географических районов и Калининградской области в целом на оба исторических среза.

3. Построены карты, отражающие соотношение антропогенных, природных и восстанавливающихся ландшафтов Калининградской области на исторические срезы, индекса разнообразия Шеннона, количества видов использования ландшафтов.

Показатели разнообразия ландшафтов (социально-экономического использования, количества видов) использования ландшафтов и площади антропогенных ландшафтов рассчитывались на площадь 1 км<sup>2</sup>.

Расчеты показателей ландшафтного разнообразия (индекса Шеннона, количества видов использования ландшафтов), баланса природных, антропогенных и восстанавливающихся ландшафтов основаны на данных статистических материалов [25–29], топографических карт масштаба 1:100 000 и 1:25 000, и результатов экспедиционных исследований в период с 2003 по 2019 гг.

## **3. ПРОЦЕССЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Современные ландшафты Калининградской области — результат совместного действия разномасштабных процессов естественного ландшафтогенеза, природопользования и ренатурализации геосистем в результате прекращения или ослабления хозяйственной деятельности.

### **3.1. Процессы естественного ландшафтогенеза**

Естественные ландшафты Калининградской области приобрели современные черты около 2 тыс. лет назад, когда растительность и почвы стали соответствовать

зональным и секторальным характеристикам [23]. В ландшафтной структуре Калининградской области нами выделены следующие генетические типы ландшафтов: ландшафты ледникового, флювиального происхождения, морского и лагунного происхождения. Они, в свою очередь, делятся на следующие виды природных ландшафтов: равнины основной морены, конечно-моренные возвышенности, озерно-ледниковые равнины, приморские ландшафты, древне-дельтовые низменности, долинные ландшафты, древнеаллювиальные равнины, подвергшиеся эоловой переработке.

Наиболее молодые природные ландшафты Калининградской области, испытывающие постоянную трансформацию литогенной основы — морские абразионные и аккумулятивные берега, долины рек, овраги, болотные комплексы. Эти ландшафты требуют специальных приемов природопользования, учитывающих неустойчивость их структуры: закрепление подвижных дюн, защита морских берегов и т. д.

Природные ландшафты занимают в настоящее время не более 5% территории области. Часть старых лесопосадок, чей возраст более 60–80 лет (Роминтенская пуца, леса Куршской и Вислинской кос, лесные массивы Краснознаменского и Славского районов и т. д.) приобрели черты естественных сообществ, функционирующих в соответствии с процессами саморазвития. То есть их, по Б.Б.Сочаве, можно отнести к квазиприродным геосистемам [30]. Эти лесопосадки были частично мелиорированы, имеют полидоминантный состав древесного яруса.

### **3.2. Основные направления изменения системы природопользования**

Коренные преобразования системы природопользования на территории современной Калининградской области в последние 80 лет связаны в наибольшей степени с политическими событиями, повлекшими изменения социально-экономических условий природопользования: I и II Мировые войны, мировой экономический кризис 1930-х г., государственная программа восстановления экономики середины 1950-х г., реформа сельского расселения 1960-х г., кризис начала 1990-х г., меры государственной поддержки экономики, действующие с середины 2000-х г. [31].

В результате изменения системы природопользования за последние 80 лет произошли следующие изменения в структуре ландшафтов Калининградской области:

1. Произошло повсеместное снижение площади используемых сельскохозяйственных земель: в 1939 г. их доля составляла почти 76% от общей площади современной Калининградской области, с середины 1950-х до начала 1990-х гг. их площадь выросла с 17,3 до 64,0%, в начале 1990-х г. площадь снизилась до 15,0% [25–29]. В настоящее время происходит постепенное повторное освоение залежей, площадь сельскохозяйственных земель составляет 26,5% (2019 г.). На оба исторических среза (1939–40 гг. и 2017–19 гг.) сельскохозяйственные угодья были распространены относительно равномерно по территории области. Несколько меньшая их плотность в 1939–40 г. наблюдалась на конечно-моренных грядах, древнеаллювиальных равнинах, повышенная — в пределах древней дельты Немана,

что обусловлено различиями в плодородии почв. На современном этапе распространение используемых сельскохозяйственных земель имеет дисперсный характер.

2. Выросла площадь селитебных ландшафтов (городов и сельских населенных пунктов) в приморской зоне (на 25–30% от существовавшей в 1939–1940 гг. площади застройки), хотя в целом по области количество мелких поселков и фольварков сократилось почти в два раза за исследуемый период [31]. Это сокращение происходило в основном в 1960–1970 гг., когда прошла компания по укрупнению сельских населенных пунктов.

3. В 1939 г. площадь вырубок составляла 1,5–2% территории области, однако искусственное лесовозобновление их компенсировало. Основные ареалы лесозаготовки были локализованы в ландшафтах конечно-моренных гряд (Виштынецкая возвышенность) и на древнеаллювиальной равнины междуречья Шешупы и Немана. Лесопосадки с целью стабилизации ландшафтов осуществлялись на территории Вислинской и Куршской кос, древней дельты Преголи и Немана с 1960-х г. В 1980-х г. почти прекратилась промышленная заготовка древесины.

4. В 1950-е г. появились белигеративные ландшафты (полигоны) на побережье Балтийского моря и в восточной части области. Для этого были отселены сельские населенные пункты и прекращена обработка сельскохозяйственных земель.

5. В 1980-х г. прекращены торфоразработки на большинстве месторождений. Часть мелких торфяников были выработаны еще до 1939–1940 гг.

6. В области произошло снижение протяженности железных дорог: в 1950–1960-е гг. — узкоколейных веток, в начале 1990-х — части ширококолейных [32]. При укрупнении сельскохозяйственных угодий и уменьшении числа мелких населенных пунктов снизилась протяженность сельских дорог.

7. В области произошло расширение площади земель природоохранного природопользования: перед II Мировой войной их площадь составляла около 3–4%, в 2019 г. — почти 15%. Земли ООПТ включают не только сохранившиеся природные ландшафты, но и старые лесопосадки, аллеи и т. д.

8. В приморской зоне сложился почти сплошной ареал рекреационного природопользования, в связи с чем усилилось антропогенное давление на ландшафты морских пляжей, дюнные комплексы и т. д.

9. В 1990-х г. появились садово-огородные общества в приморской зоне и вокруг городов (основной массив — вокруг Калининграда), которые в 2000-х г. превратились в коттеджные поселки.

10. В приморской зоне появились ареалы нового вида природопользования — поля ветроэнергетических установок (п. Куликово, п. Донское, п. Ушаково).

### **3.3. Процессы ренатурализации ландшафтов**

Ландшафты, вышедшие из активного хозяйственного использования, вступают в постантропогенную сукцессию [24].

Вследствие уменьшения площади используемых сельскохозяйственных земель доля залежей выросла с 1,5–2% в 1939–40 гг. до 43,4% в 2019 г.

За период с 1939–1940 гг. по 2017–2019 гг. прошло два этапа забрасывания сельскохозяйственных земель:

– Первый период пришелся на послевоенное десятилетие: с предвоенного периода площадь заброшенных сельскохозяйственных земель выросла почти до 59% от площади современной Калининградской области.

– Второй этап резкого снижения площади используемых сельскохозяйственных земель начался в первой половине 1990-х г. и продолжался до 2010–2011 гг.: в 2000–2005 гг. площадь залежей составляла почти 34 %.

Восстанавливающиеся геосистемы, образовавшиеся на месте отселенных фольварков, занимают небольшую площадь (менее 1%), на их месте сохраняются сады, аллеи, посадки декоративных растений.

Частично сохранились железнодорожные выемки и насыпи, брусчатая отмостка и аллеяная обсадка исчезнувших дорог.

Выработанные торфяники были обводнены и сейчас представляют собой геокомплексы в начальных стадиях восстановительных сукцессий болотных комплексов.

В результате асинхронных процессов ренатурализации в области одновременно существует множество геосистем в разных стадиях восстановления. Почвы приобретают некоторые черты зональных: усиливается процесс оглеения (из-за прекращения осушения), происходит обособление дернового горизонта, усиливается дифференциация распределения гумуса в верхней части профиля и т. д. Однако растительные сообщества даже наиболее старых залежей остаются на луговых стадиях восстановления [24].

#### **4. ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ ПРИРОДНЫХ, АНТРОПОГЕННЫХ И ВОССТАНАВЛИВАЮЩИХСЯ ЛАНДШАФТОВ**

Вследствие трансформации системы природопользования за исследуемый период произошло изменение баланса природных (и квазиприродных), антропогенных и восстанавливающихся ландшафтов: от 19,5 : 78,5 : 2% в 1939–1940 г. до 29,6 : 27,0 : 43,4% в 2017–2019 гг. (рис. 1).

Соотношение процессов трансформации системы природопользования в отдельных частях области могут иметь разный характер (табл. 1). В наибольшей степени площадь антропогенных ландшафтов снизилась в ландшафтах Самбийского конечно-моренного узла и Вармийской конечно-моренной гряды, где самую большую долю угодий составляют залежи.

Минимальное снижение произошло на территории Роминтенской пуши (Виштынецкая возвышенность), Шешупской древнеаллювиальной равнины, где прекратилась промышленная лесозаготовка. На лагунной низменности, окружающей Куршский залив, была заброшена часть полей и некоторые рыбацкие поселки (п. Таве, п. Гильге).

На территории Куршской и Вислинской кос произошло небольшое расширение антропогенных ландшафтов в результате роста площади поселений (города Балтийска, сельских населенных пунктов)

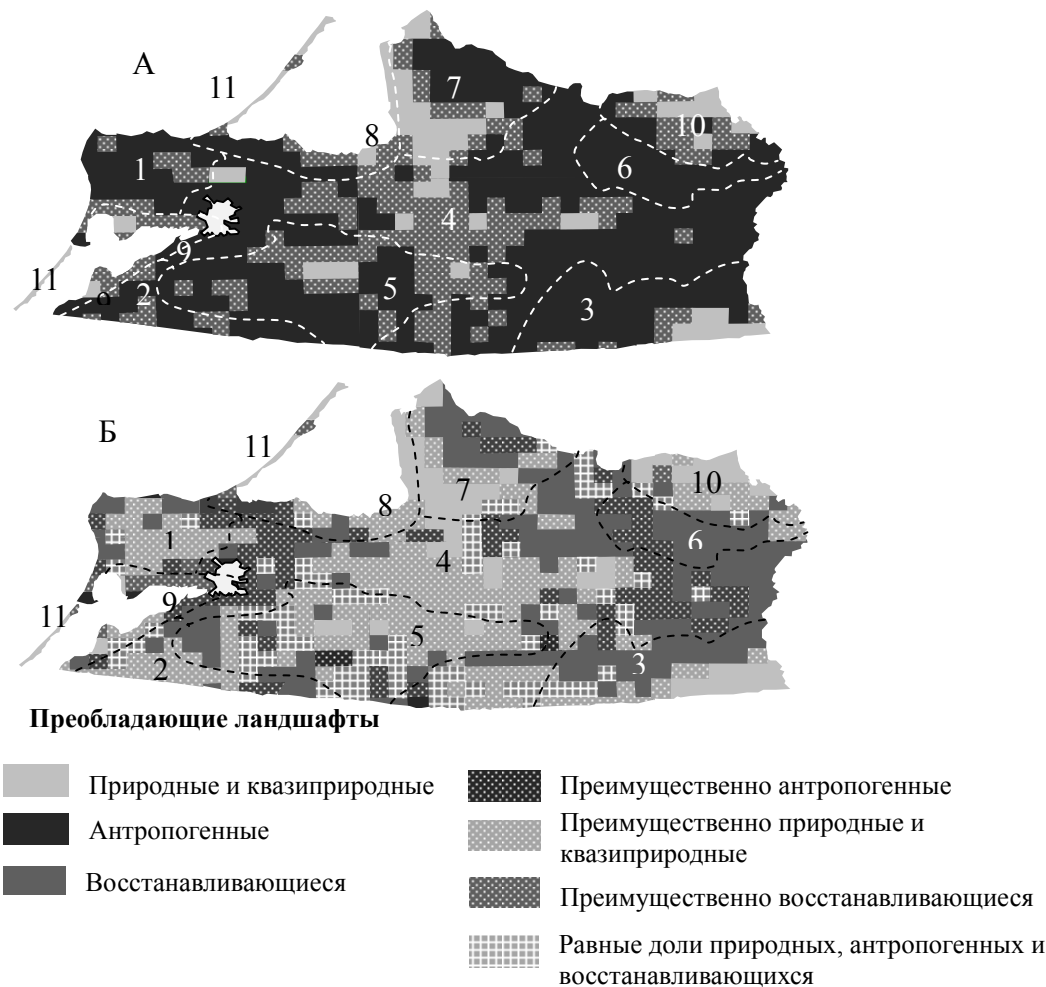


Рис.1. Структура ландшафтов Калининградской области: А — в 1939–1940 гг., Б — в 2017–2019 гг.

Цифрами на рисунке обозначены физико-географические районы: 1 — Самбийский конечно-моренный узел, 2 — Вармийская конечно-моренная гряда, 3 — Виштынецкая конечно-моренная гряда, 4 — Центральная равнина основной морены, 5 — Прегольская озерно-ледниковая равнина, 6 — Маломожайская озерно-ледниковая равнина, 7 — Неманская древнедельтовая низменность, 8 — прибрежная низменность Куршского залива, 9 — прибрежная низменность Вислинского (Калининградского) залива, 10 — Шешупская древнеаллювиальная равнина, 11 — Куршская и Вислинская косы.

Таблица 1

Изменение площади антропогенных ландшафтов Калининградской области

№	Физико-географический район	1939 год	2019 год	Изменение площади в %
1	Самбийский конечно-моренный узел	80,8	15,6	-65,2
2	Вармийская конечно-моренная гряда	86,1	18,7	-67,4
3	Виштынецкая конечно-моренная гряда, в ее составе: – Роминтенская пуца	73,4	18,6	-54,8
		18,3	6,1	-12,2
4	Центральная равнина основной морены, в ее составе: – полигон	61,6	29,2	-32,4
			4,7	-56,9
5	Прегольская озерно-ледниковая равнина	72,3	23,9	-48,4
6	Маломожайская озерно-ледниковая равнина	84,3	23,8	-60,5
7	Неманская древнедельтовая равнина, в ее составе: – польдерный массив	54,5	9,7	-44,8
		82,4	29,6	-52,8
8	Прибрежная низменность Куршского залива, в ее составе: – лагунная низменность, – польдерный массив	44,2	17,5	-26,7
		12,6	6,8	-5,8
		73,7	28,0	-40,3
9	Прибрежная низменность Вислинского залива	70,8	33,4	-37,8
10	Шешупская древнедельтовая равнина	38,4	14,6	-24,2
11	Куршская и Вислинская косы	6,3	8,4	+2,1
		10,3	11,4	+1,1
Калининградская область в целом		78,5	27,0	-51,5

## 5. ДИНАМИКА ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Отражением динамики ландшафтной структуры Калининградской области в результате трансформации системы природопользования за последние 80 лет стало изменение показателей ландшафтного разнообразия.

### 5.1. Индекс ландшафтного разнообразия Шеннона

В целом по Калининградской области индекс разнообразия Шеннона в 1939–1940 гг. колебался в пределах от 0,28 до 0,41, а в среднем — 0,30. В 2017–2019 гг. этот показатель повысился до 0,44 (от 0,30 до 0,47). В 1939–1940 гг. ареалы с наименьшей величиной индекса Шеннона были приурочены к краевым зонам древней дельты Немана (побережье Куршского залива), Шешупской древнеаллювиальной равнины, конечно-моренных гряд (рис. 2, табл. 2).

Ареалы с индексом выше 0,40 были приурочены к районам вокруг гордов Калининграда, Советска, Черняховска, Мамоново и на северном побережье Самбийского (Калининградского) полуострова.



ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛИНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ  
ОБЛАСТИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ ...

В целом за 80 лет произошел сдвиг в балансе ареалов с разной величиной индекса Шеннона в сторону:

- снижения площади ареалов с индексом ниже 0,25;
- увеличение площади ареалов с индексом от 0,25 до 0,30 и выше 0,40.

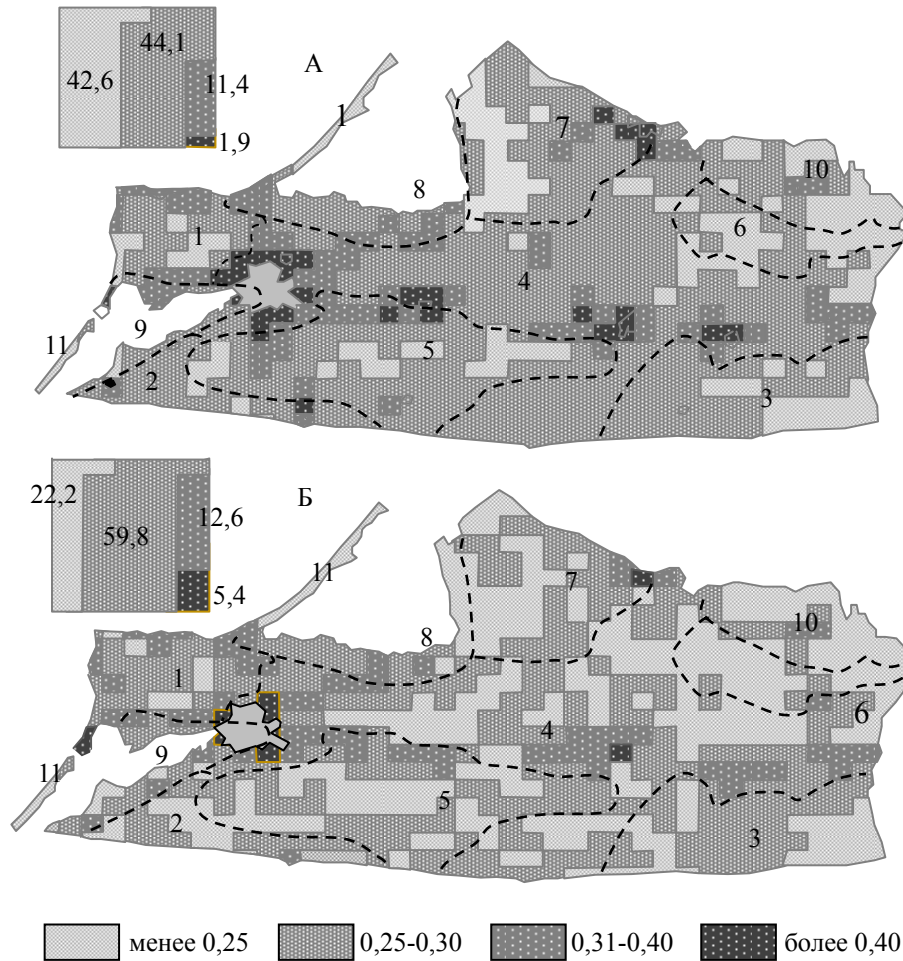


Рис.2. Индекс разнообразия Шеннона и баланс ареалов с различной величиной индекса в 1939–1940 гг. %от общей площади (А), в 2017–2019 гг. (Б).

*Цифрами на рисунке обозначены физико-географические районы (см. рис.1).*

Динамика индекса Шеннона физико-географических районов Калининградской области

№	Физико-географический район	1939 год	2019 год	Изменение индекса, в %
1	Самбийский конечно-моренный узел	0,26	0,34	+23,1
2	Вармийская конечно-моренная гряда	0,26	0,27	+3,8
3	Виштынецкая конечно-моренная гряда, в ее составе: – Роминтенская пуща	0,33	0,27	-22,2
		0,25	0,23	-8,7
4	Центральная равнина основной морены, в ее составе: – полигон	0,32	0,40	+31,3
		0,25	0,27	+8,0
5	Прегольская озерно-ледниковая равнина	0,28	0,35	+25,0
6	Маломожайская озерно-ледниковая равнина	0,24	0,26	+8,3
7	Неманская древнедельтовая равнина, в ее составе: – польдерный массив	0,26	0,33	+15,4
		0,23	0,27	+17,4
8	Прибрежная низменность Куршского залива, в ее составе: – лагунная низменность, – польдерный массив	0,31	0,38	+22,6
		0,23	0,27	+17,4
		0,33	0,42	+27,3
9	Прибрежная низменность Вислинского залива	0,33	0,36	+6,5
10	Шешупская древнедельтовая равнина	0,27	0,23	+17,4
11	Куршская и Вислинская косы	0,21	0,23	+9,5
		0,32	0,27	-18,5
Калининградская область в целом		0,30	0,36	+20,0

### 5.2. Количество видов использования ландшафтов

Еще один показатель разнообразия ландшафтов — количество видов антропогенных модификации ландшафтов или функциональных видов природопользования. Этот показатель для территории современной Калининградской области в 1939–1940 гг. составлял 3,6 вида в расчете на км<sup>2</sup>, в 2017–2019 гг. — 4,2 вида (таб. 2, рис. 3).

Максимальное количество видов социально-экономического использования ландшафтов в 1939–1940 гг. наблюдалось в районах с наиболее интенсивным сельскохозяйственным использованием (польдерные массивы Неманской древнедельтовой низменности, Маломожайская озерно-ледниковая низменности), городских, пригородных и курортных районах, территориях с густой дорожной сетью (Самбийский конечно-моренный узел, Центральная равнина основной морены, Прегольская озерно-ледниковая низменность). На большей части физико-

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ  
ОБЛАСТИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ ...**

географических районов области за 80 лет количество видов социально-экономического использования ландшафтов выросло. Только в восточной части Центральной равнины основной морены количество видов сократилось почти в два раза: в 1950-х гг. был создан военный полигон, были отселены и заброшены поселения, прекращена обработка сельскохозяйственных земель.

Таблица 3.  
Динамика количества видов социально-экономического использования ландшафтов  
Калининградской области

№	Физико-географический район	1939 год	2019 год	Изменение количества видов, в %
1	Самбийский конечно-моренный узел	4,5	4,9	+8,9
2	Вармийская конечно-моренная гряда	4,3	4,7	+9,3
3	Виштынецкая конечно-моренная гряда, в ее составе: – Роминтенская пуща	3,7	4,1	+1,8
		3,3	3,3	0
4	Центральная равнина основной морены, в ее ставе: – полигон	4,4	4,8	+9,1
		4,4	2,1	-52,3
5	Прегольская озерно-ледниковая равнина	4,4	4,8	+9,1
6	Маломожайская озерно-ледниковая равнина	3,9	3,9	0
7	Неманская древнедельтовая равнина, в ее составе: – польдерный массив	3,8	3,9	+2,6
		5,2	4,9	-6,1
8	Прибрежная низменность Куршского залива, в ее составе: – лагунная низменность, – польдерный массив	4,2	5,0	+19,1
		3,4	3,8	+11,8
		4,5	5,5	+22,2
9	Прибрежная низменность Вислинского залива	4,9	4,9	0
10	Шешупская древнедельтовая равнина	4,1	3,7	-10,8
11	Куршская и Вислинская косы	3,1	3,4	+9,7
		4,8	4,6	-4,3
Калининградская область в целом		3,9	4,2	+7,7

При общем росте количества видов антропогенных модификаций ландшафтов за 80 лет увеличилась контрастность территории области: появились ареалы с низкой величиной этого показателя (2–3 вида) на окраинах (северо-восток, северо-запад и юго-запад области), в то же время вблизи Калининграда и на северном побережье Самбийского (Калининградского) полуострова появились ареалы с 6–7 видами. Выросла площадь ареалов с 2–3 видами использования с 18,6 (1939–1940 гг.) до 25,9% (2017–2019 гг.) и ареалов с 6–7 видами — с 1,8% до 16,4% за счет снижения площади ареалов с 5 видами (50,7 и 27,6%), в то же время относительно

стабильной оказалась площадь ареалов с 4 видами — 28,9 и 27,6%, соответственно.

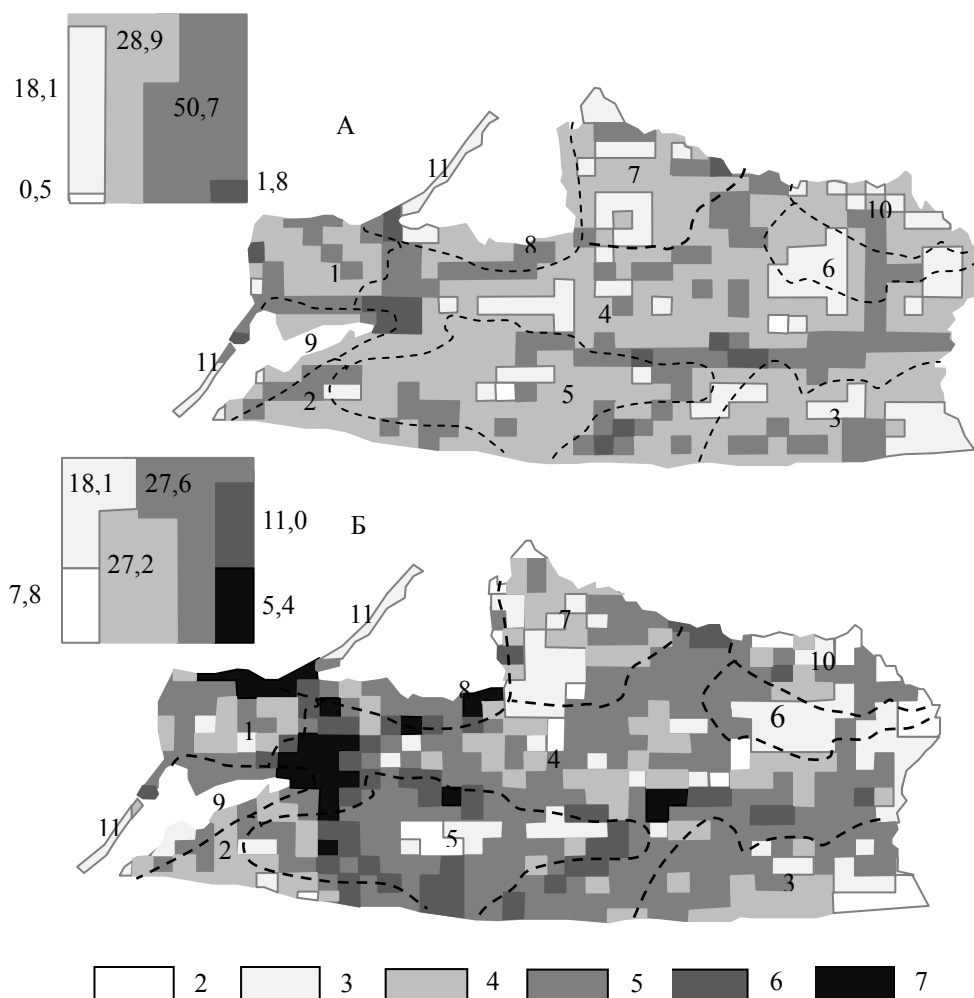


Рис.3. Количество видов социально-экономического использования ландшафтов и баланс ареалов с различным количеством видов в 1939–1940 гг., в % от общей площади (А), в 2017–2019 гг. (Б).

Цифрами на рисунке обозначены физико-географические районы (см. Рис.1)

## 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Анализ показателей ландшафтного разнообразия показывает, что в целом для территории Калининградской области уровень *индекса разнообразия Шеннона* в 2017–2019 гг. находился в тех же пределах, что и в большей части Беларуси (от

0,34 до 0,46) [12] и близок к величине этого показателя в северных воеводствах Польши (от 0,25 до 0,48, в среднем 0,34) [14]. Величина индекса Шеннона для Литвы в 2012 г. [16] варьировала в пределах от 0,28 до 0,42, что также близко к среднему показателю по Калининградской области в 2017–2019 гг.

Северные воеводства Польши и территория Калининградской области имеют сходный генезис природных ландшафтов, что определяет высокую плотность гидрографической сети, обширные заболоченные территории, мелкоконтурность сельскохозяйственных угодий. Кроме того, продолжительный период территории современной Калининградской области и Поморского и Ваминьско-Мазурского воеводств Польши входили в состав Восточной Пруссии. Наиболее высоким уровнем индекса Шеннона обладают гмины Поморского воеводства (2012 год), расположенные в пределах древне-дельтовой низменности, где в XVII–XVIII вв. были сформированы большие массивы польдеров.

В сходных условиях величина индекса Шеннона польдерных массивов древней дельты Немана и прибрежной низменности Куршского залива в 2019 г. был выше на 10–12%, что, возможно, обусловлено разным состоянием сельскохозяйственных земель: часть из них осушают и обрабатывают, другие не осушают, но используют как сенокосы, некоторые представляют собой многолетние залежи. В 1939 году, когда интенсивно использовались все польдерные земли, величина индекса Шеннона составляла 0,28, что близко показателям в гминах с интенсивным сельскохозяйственным природопользованием (0,25). Однако это сравнение не совсем корректно и дает только приблизительное представление, так как интенсивность сельскохозяйственного природопользования за 75–80 лет сильно повысилась.

Гмины с высокой рекреационной нагрузкой (район трехградья Гданьск-Сопот-Гдыня) имели индекс Шеннона 0,35–0,40, на побережье Калининградской области в 1939 году составлял 0,32, а к 2017–2019 гг. вырос до 0,54. Этот процесс увеличения ландшафтного разнообразия обусловлен усилением рекреационной нагрузки, расширением застройки и появлением залежных земель.

Относительно высокий уровень индекса Шеннона Калининградской области в целом обусловлен высокой плотностью дорожной сети и сельских населенных пунктов, мозаичностью природных ландшафтов и небольшими размерами сельскохозяйственных угодий при высокой степени хозяйственной освоенности территории области.

Проблема сравнения динамики ландшафтного разнообразия состоит в отсутствии данных за долгосрочный период для территорий, сопоставимых с Калининградской областью.

По данным исследований E. Willems и соавторов величина индекса разнообразия Шеннона в среднем для территории Польши в период с 1990 по 2000 год оставалась относительно стабильной (выросла не более чем на 1%) [33]. Но в Поморском воеводстве и западных гминах Варминьско-Мазурского воеводства рост составил до 2%, а в остальных гминах Варминьско-Мазурского воеводства снизился до 2,5%. В Калининградской области рост составил более 20% за 80 лет, а за период с 1990 года — около 5–8%.

Для территории Европы средний показатель *количества видов* использования ландшафтов в 2015 году составлял 3,66 (от 1,33 до 5,66 видов) [15]. В. Buffaria отмечает, что минимальный уровень характерен для районов с экстенсивным сельским хозяйством, показатель выше 4 видов — для пригородных территорий. В Калининградской области этот показатель выше, чем в среднем по странам Европы и совпадает с показателем количества видов использования ландшафтов Польши (4,2). По данным Eurostat динамика роста количества видов использования ландшафтов ускорилась с 2009 по 2015 год почти на 10% [16], в Калининградской области, по нашим расчетам, за 80 лет — на 16,6%.

Рост количества видов социально-экономического использования ландшафтов сельских территорий Калининградской области связана с усилением дробности используемых сельскохозяйственных земель и появлением залежных земель.

## ВЫВОДЫ

Основным процессом ландшафтогенеза в 1939–1940 гг. на территории современной Калининградской области было природопользование, обусловившее преобладание антропогенных ландшафтов на тот период, в 2017–2019 гг. — природопользование и ренатурализация ландшафтов. Соответственно, в 2017–2019 гг. в структуре ландшафтов преобладали антропогенные и восстанавливающиеся геосистемы. В целом для территории Калининградской области произошло смещение баланса в сторону восстанавливающихся ландшафтов.

Дифференциация территории современной Калининградской области по степени ландшафтного разнообразия обусловлена структурой природных ландшафтов. Существует определенная приуроченность видов использования геосистем и приемов природопользования к отдельным видам природных ландшафтов. В то же время четкого соответствия генетических видов ландшафтов и распределения функциональных видов природопользования не наблюдается.

В целом по Калининградской области произошел рост индекса Шеннона и количества видов использования ландшафтов в среднем на 20,0 и 7,7%. Разница в росте этих показателей обусловлена тем, что индекс Шеннона учитывает и количество ареалов на км<sup>2</sup>, поэтому за счет увеличения дробности угодий этот показатель вырос сильнее, чем количество видов использования ландшафтов.

На динамику показателей ландшафтного разнообразия территории Калининградской области (индекса Шеннона, количества видов использования ландшафтов) в значительной степени влияют социально-экономические и политические факторы:

- расширение областного центра и курортных городов и поселков (Зеленоградск, Пионерск, Светлогорск, Донское и т. д.);
- появление военных полигонов на морском побережье и на востоке области;
- уменьшение количества сельских поселений;
- появление коттеджных поселков;
- уменьшение плотности дорожной сети;
- разрушение мелиоративной сети;
- прекращение обработки сельскохозяйственных угодий в результате кризисов и

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ ...

реформ 1945–1954, 1960-х, начала 1990-х гг.

### Список литературы:

1. Преображенский В. С., Приваловская Г. А., Рунова Т. Г. Природопользование как расширяющаяся сфера социально–экономической деятельности и задачи географической науки / Методологические аспекты современной конструктивной географии. М.: ИГ РАН СССР, 1985. С. 16–28
2. Красовская Т. М. Природопользование Севера России. М.: Изд–во ЛКИ, 2008. 288 с.
3. Евсеев А. В., Воробьева Т. А., Зенгина Т. Ю., Котова О. И., Красовская Т. М., Седова Н. Б. Современная структура природопользования на Европейском Севере России/Стратегия развития северных регионов России. Архангельск, 2003. С. 206–211
4. Рунова Т. Г., Волкова И. Н., Нефедова Т. Г. Территориальная организация природопользования. М.: Наука, 1993. 208 с.
5. Михеев В. С. Ландшафтный синтез географических знаний. Новосибирск: Наука, 2001. 216 с.
6. Природные ресурсы и региональное природопользование / Отв. ред. П. Я. Бакланов, В. П. Каракин. Владивосток: Дальнаука, 2010. Т. 2. 560 с.
7. Романова Э. П. Современные ландшафты Европы (без стран Восточной Европы): Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1997. 312с.
8. Счастливая И. И. Ландшафтное разнообразие антропогенно–природных комплексов Беларуси // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика / Мат-лы XI междунар. ландшафтной конф. М.: Изд-во Геогр. факультета МГУ, 2006. С. 247–249
9. Ворончихина Е. А. Опыт оценки ландшафтного разнообразия как показателя экологического потенциала угледобывающего региона // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика / Мат-лы XI междунар. ландшафтной конф. М.: Изд-во Геогр. факультета МГУ, 2006. С. 482–485
10. Иванов А. Н., Крушина Ю. В. Ландшафтное разнообразие и методы его измерения//Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика/ Мат-лы XI междунар. ландшафтной конф. М.: Изд-во Геогр. факультета МГУ, 2006. С. 99–101
11. Мирзеханова З. Г., Климина Е. М. Ландшафтное разнообразие в системе показателей устойчивого развития: теоретические основы формирования базы данных // Вестник ДВО РАН. 2007. № 4. С. 55–63
12. Марцинкевич Г. И. Ландшафтное разнообразие и национальный ландшафт Беларуси // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика / Мат-лы XI междунар. ландшафтной конф. М.: Изд-во Геогр. факультета МГУ, 2006. С. 202–203
13. Соколов А. С. Ландшафтное разнообразие: теоретические основы, подходы и методы изучения // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Т. 10. Вып. 1. С. 208–213.
14. Sleszynski P., Solon, J. (2017) A map of the landscape diversity of Poland *Geographia Polonica*, Vol. 90, Iss. 3, pp. 369–377 DOI: <https://doi.org/GPol.0100>
15. Bufaria, B., Willems E., De Roeck, E. and de le Court, A. Landscape and land cover diversity index. [Electronic resource]. URL: [http://associazionebartola.univpm.it/attivita/relazioni\\_fiastra\\_pdf/buffaria.pdf](http://associazionebartola.univpm.it/attivita/relazioni_fiastra_pdf/buffaria.pdf) (Дата обращения: 12.03.2019)
16. Land cover, land use and landscape. EUROSTAT. Statistic Explained (2016) [Electronic resource]. URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land\\_cover\\_land\\_use\\_and\\_landscape](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover_land_use_and_landscape) (Дата обращения: 10.03.2019)
17. Zhang, F., Kung, H. and Johnson, V. (2017) Assessment of Land-Cover/Land-Use Change and Landscape Patterns in the Two National Nature Reserves of Ebinur Lake Watershed, Xinjiang, China. *Sustainability*. 9. 724. DOI: 10.3390/su9050724.
18. Bordoloi, R., Mote, A., Sarkar, P.P. and Mallikarjuna, C. (2013) Quantification of Land Use Diversity in The Context of Mixed Land Use. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. Vol.104, pp. 563–572 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.150>
19. Yoshida, T., Tanaka, K. (2005) Land-use diversity index: A new means of detecting diversity at landscape level. *Landscape and Ecological Engineering*, Vol. 1, pp. 201–206. DOI: 10.1007/s11355-005-0022-0.

20. Bastian, O., Bernhardt, A. (1993) Anthropogenic landscape changes in Central Europe and the role of bioindication. *Landscape Ecol.* Vol. 8, pp. 139–151. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00141593>
21. Шищенко П. Г. Прикладная физическая география. Киев: Вища шк. Головное изд-во, 1998. 192с.
22. Piott, H. P. (2003) Environmental policy, agri-environmental indicators and landscape indicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* Vol.9, Iss. 1–3, pp. 17–33. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00069-0](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00069-0)
23. Романова Е. А., Виноградова О. Л., Frizina I. V. (2017) Modern Landscapes in the Kaliningrad Region. In book: Gritsenko V. A., Sivkov V. V., Yurov A. V., Kostianoy A. G. (eds.) *Terrestrial and Inland Water Environment of the Kaliningrad Region. The Handbook of Environmental Chemistry*, Springer, Cham. vol 65. pp. 97–119
24. Виноградова О. Л. Эволюция моделей сельскохозяйственного природопользования стран Балтии и Калининградской области (с 1890 по 2016 г.) // Вестник БФУ им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2017. № 3. С. 21–29
25. Statistical Yearbook of the League of Nations 1936/1937 (1937). Geneva. 330 p. [Electronic resource]. URL: <http://istmat.info/node/49912> (Дата обращения: 5.03.2020)
26. База данных муниципальных образований [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.gks.ru/dbscripts/munst/](http://www.gks.ru/dbscripts/munst/) (Дата обращения: 25.10.2019)
27. Индикаторы развития экономики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://data.trendeconomy.ru/indicators> (Дата обращения: 31.03.2019)
28. Ostprussian landwirtschaftlich statistic [Electronic resource]. URL: [arhiv.preussische-allgemeine.de/1962/1962\\_01\\_20\\_03.pdf](http://arhiv.preussische-allgemeine.de/1962/1962_01_20_03.pdf) (Дата обращения: 25.05.2020)
29. Agriculture, forestry and fishery statistics. 2019. Edition. Eurostat pocketbooks [Electronic resource]. DOI: 10.2785/798761 (Дата обращения: 12.04.2020)
30. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 320 с.
31. Романова Е. А., Виноградова О. Л. Современные ландшафты Калининградской области как отражение динамики землепользования // Балтийский регион. № 1. 2015. С. 35–43
32. Романова Е. А., Виноградова О. Л., Кретинин Г. В., Дробиз М. В. Отражение эволюции железнодорожной сети в ландшафтной среде Калининградской области // Балтийский регион. Вып. № 4 (26), Экология. 2015. С. 181–197
33. Willems, E., Lemmens, T. and Buffaria B. (2005) Utilisation of CLC 90 & 2000 data for monitoring the impact of CAP developments on the rural landscape. In book: Trends of some Agri-Environmental Indicators in the European Union. European Commission, Joint Research Centre. [Electronic resource]. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC32227/lbna21669enc.pdf> (Дата обращения : 12.04.2020)

**TRANSFORMATION OF THE LANDSCAPE STRUCTURE OF THE  
KALININGRAD REGION AS A RESULT OF THE DYNAMICS OF NATURAL  
USE SYSTEMS FOR 80 YEARS**

*Vinogradova O. L.*

*Museum of the World Ocean, Kaliningrad, Russian Federation  
E-mail: OLVinogr69@mail.ru*

The greatest contribution to the transformation of the landscape structure of developed territories is made by the development of land use systems. One of the results of this process is a change in landscape diversity. The concept of "landscape diversity" in scientific research is considered, on the one hand, as an indicator of the organization of the morphological structure of natural geosystems, on the other, as a reflection of the diversity of socio-economic functions performed by landscapes.

The purpose of the research, the results of which are reflected in the article, was to



determine the impact of changes in land use management systems on the landscape structure of the Kaliningrad region in the period from 1939–1940 to 2017–2019. The tasks of the research included: determination of the main factors of transformation of the landscape structure of the Kaliningrad region over 80 years and the dynamics of indicators of the diversity of the use of geosystems.

To assess the transformation of the landscape structure of the Kaliningrad region, the impact on it of the dynamics of land use management systems, the balance of the landscape ratio, Shannon diversity indices and the number of types of landscape use for the Kaliningrad region as a whole and the landscape areas of the region were calculated on a grid of cells 2x2 km.

Maps have been constructed, reflecting the ratio of anthropogenic, natural and regenerating landscapes of the Kaliningrad region for landscape regions, Shannon's diversity index, the number of landscape uses.

The main process of landscape development in 1939–1940 on the territory of the modern Kaliningrad region was land use management, which led to the predominance of anthropogenic landscapes at that time, in 2017–2019 — nature management and landscapes renaturalization. In general, for the Kaliningrad region, the Shannon index and the number of landscape uses increased by an average of 47 and 17%, which corresponds to the main directions of the dynamics of landscape diversity in European countries. The dynamics of indicators of landscape diversity in the Kaliningrad region is largely influenced by socio-economic and political factors.

**Keywords:** socio-economic uses of landscapes, landscape diversity

#### References

1. Preobrazhenskiy V. S., Privalovskaya G. A., Runova T. G. Prirodopol'zovaniye kak rasshiryayushchayasya sfera sotsial'no-ekonomicheskoy deyatel'nosti i zadachi geograficheskoy nauki (Environmental management as an expanding sphere of socio-economic activity and the tasks of geographical science). Methodological aspects of modern constructive geography. Moscow, IG RAS USSR (Publ.), 1985. pp. 16–28. (in Russian).
2. Krasovskaya T. M. Prirodopol'zovaniye Severa Rossii (Nature management of the North of Russia) Moscow: LKI (Publ.), 2008. 288 p. (in Russian).
3. Yevseyev A. V., Vorob'yeva T. A., Zengina T. YU., Kotova O. I., Krasovskaya T. M., Sedova N. B. Sovremennaya struktura prirodopol'zovaniya na Yevropeyskom Severe Rossii (The modern nature management structure in the European North of Russia) In book: Development Strategy of the Northern Regions of Russia. Arkhangelsk (Publ.), 2003. pp. 206–211 (in Russian).
4. Runova T. G., Volkova I. N., Nefedova T. G. Territorial'naya organizatsiya prirodopol'zovaniya (Territorial organization of nature management). Moscow: Science (Publ.), 1993. 208 s. (in Russian).
5. Mikheyev V. S. Landshaftnyy sintez geograficheskikh znaniy. (Landscape synthesis of geographical knowledge). Novosibirsk: Science (Publ.), 2001. 216 p. (in Russian).
6. Priodniye resursy i regional'naya prirodnoye prirodopol'zovaniye (Natural Resources and Regional Land Use Management). P. YA. Baklanov, V. P. Karakin (Ed.) Vladivostok: Dal'nauka (Publ.), 2010. Vol. 2. 560 p. (in Russian).
7. Romanova E. P. Sovremennyye landshafty Yevropy (bez stran Vostochnoy Yevropy) (Modern landscapes of Europe (without the countries of Eastern Europe)): Textbook. Moscow: Publishing House of Moscow State University (Publ.), 1997. 312 p. (in Russian).
8. Schastnaya I. I. Landshaftnoye raznoobraziye antropogenno-prirodnykh kompleksov Belarusi. (Landscape diversity of anthropogenic and natural complexes of Belarus). XI Int. landscape Conf. Moscow: MSU Faculty of Geography (Publ.), 2006. pp. 247–249. (in Russian).

9. Voronchikina E. A. Opyt landshaftnogo raznoobraziya kak pokazatel' ekologicheskogo sotrudnichestva ugledobyvayushchego regiona (Describe the landscape development of the ecological potential of the coal mining area) XI Int. landscape Conf. Moscow: MSU Faculty of Geography (Publ.), 2006. pp. 482–485. (in Russian).
10. Ivanov A. N., Krushina YU. V. Landshaftnoye raznoobraziye i metody yego izmereniya (Landscape diversity and methods for its measurement). XI Int. landscape Conf. Moscow: MSU Faculty of Geography (Publ.), 2006. pp. 99–101. (in Russian).
11. Mirzekhanova Z. G., Klimina Ye. M. Landshaftnoye raznoobraziye v sisteme pokazateley ustoychivogo razvitiya: teoreticheskiye osnovy formirovaniya bazy dannykh (Landscape diversity in the system of indicators of sustainable development: theoretical foundations of a database). Vestnik of FEB RAS (Publ.), 2007. No. 4, pp. 55–63. (in Russian).
12. Martsinkevich G. I. Landshaftnoye raznoobraziye i natsional'nyy landshaft Belarusi (Landscape diversity and national landscape of Belarus). XI Int. landscape Conf. Moscow: MSU Faculty of Geography (Publ.), 2006. pp. 202–203. (in Russian).
13. Sokolov A. S. Landshaftnoye raznoobraziye: teoreticheskiye osnovy, podkhody i metody izucheniya (Landscape diversity: theoretical foundations, approaches and methods of study) Geopolitics and ecogeodynamics of regions. 2014, Vol. 10. Iss. 1. pp. 208–213. (in Russian).
14. Sleszynski P., Solon, J. (2017) A map of the landscape diversity of Poland *Geographia Polonica*, Vol. 90, Iss. 3, pp. 369–377 DOI: <https://doi.org/GPol.0100>
15. Bufaria, B., Willems E., De Roeck, E. and de le Court, A. Landscape and land cover diversity index. [Electronic resource]. URL: [http://associazionebartola.univpm.it/attivita/relazioni\\_fiastra\\_pdf/buffaria.pdf](http://associazionebartola.univpm.it/attivita/relazioni_fiastra_pdf/buffaria.pdf) [Accessed 12 Mart 2020]
16. Land cover, land use and landscape. EUROSTAT. Statistic Explained (2016) [Electronic resource]. URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land\\_cover,\\_land\\_use\\_and\\_landscape](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover,_land_use_and_landscape) [Accessed 10 Mart 2020]
17. Zhang, F., Kung, H. and Johnson, V. (2017) Assessment of Land-Cover/Land-Use Change and Landscape Patterns in the Two National Nature Reserves of Ebinur Lake Watershed, Xinjiang, China. *Sustainability*. 9. 724. DOI: 10.3390/su9050724.
18. Bordoloi, R., Mote, A., Sarkar, P. P. and Mallikarjuna, C. (2013) Quantification of Land Use Diversity in The Context of Mixed Land Use. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol. 104, pp. 563–572 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.150>
19. Yoshida, T., Tanaka, K. (2005) Land-use diversity index: A new means of detecting diversity at landscape level. *Landscape and Ecological Engineering*, Vol. 1, pp. 201–206. DOI: 10.1007/s11355-005-0022-0.
20. Bastian, O., Bernhardt, A. (1993) Anthropogenic landscape changes in Central Europe and the role of bioindication. *Landscape Ecol.* Vol. 8, pp. 139–151. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00141593>
21. Shishchenko P.G. *Prikladnaya fizicheskaya geografiya (Applied Physical Geography)*. Kiev: High School Head Office (Publ.), 1998, 192 p. (in Russian).
22. Piorr, H.-P. (2003) Environmental policy, agri-environmental indicators and landscape indicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Vol. 9, Iss. 1-3, pp. 17–33. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00069-0](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00069-0)
23. Romanova E. A., Vinogradova O. L., Frizina I. V. (2017) Modern Landscapes in the Kaliningrad Region. In book: Gritsenko V. A., Sivkov V. V., Yurov A. V., Kostianoy A. G. (eds.) *Terrestrial and Inland Water Environment of the Kaliningrad Region. The Handbook of Environmental Chemistry*, Springer, Cham. Vol 65. pp. 97–119
24. Vinogradova O. L. Evolyutsiya modeley sel'skokhozyaystvennogo prirodopol'zovaniya stran Baltii i Kaliningradskoy oblasti (s 1890 po 2016 g.). (The evolution of agricultural nature management models in the Baltic countries and the Kaliningrad region (from 1890 to 2016)). *Bulletin of the IKBFU. Series: Natural and Medical Sciences (Publ.)*. 2017, No. 3. pp. 21–29. (in Russian).
25. *Statistical Yearbook of the League of Nations 1936/1937 (1937)*. Geneva. 330p. [Electronic resource]. URL: <http://istmat.info/node/49912> [Accessed 5 Mart 2020]
26. Baza dannykh munitsipal'nykh obrazovaniy (Database of municipalities) [Electronic resource]. URL: [www.gks.ru/dbscripts/munst/](http://www.gks.ru/dbscripts/munst/) [Accessed 25 October 2019]
27. Indikatory razvitiya ekonomiki (Economic Development Indicators) [Electronic resource]. URL: <http://data.trendeconomy.ru/indicators> [Accessed 31 Mart 2019]

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛИНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ  
ОБЛАСТИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ ...

---

28. Ostprussian landwirtschaftlich statistic. [Electronic resource]. URL: [arhiv.preussische-allgemeine.de/1962/1962\\_01\\_20\\_03.pdf](http://arhiv.preussische-allgemeine.de/1962/1962_01_20_03.pdf) [Accessed 25 May 2020]
29. Agriculture, forestry and fishery statistics. 2019. Edition. Eurostat pocketbooks [Electronic resource]. DOI: 10.2785/798761 [Accessed 12 April 2020]
30. Sochava V.B. Vvedeniye ucheniye o geosistemakh (Introduction doctrine of geosystems) Novosibirsk: Science (Publ.), 1978. 320 s. (in Russian).
31. Romanova Ye.A., Vinogradova O.L. Sovremennyye landshafty Kaliningradskoy oblasti kak otrazheniye dinamiki zemlepol'zovaniya (Modern landscapes of the Kaliningrad region as a reflection of the dynamics of land use) Baltic Region, 2015. No. 1, pp. 35–43. (in Russian).
32. Romanova Ye. A., Vinogradova O. L., Kretinin G. V., Drobiz M. V. Otrazheniye evolyutsii zheleznodorozhnoy seti v landshaftnoy srede Kaliningradskoy oblasti (Reflection of the evolution of the railway network in the landscape environment of the Kaliningrad region). Baltic Region. Ecology. 2015. No. 4 (26), pp. 181–187. (in Russian).
33. Willems, E., Lemmens, T. and Buffaria B. (2005) Utilisation of CLC 90 & 2000 data for monitoring the impact of CAP developments on the rural landscape. In book: Trends of some Agri-Environmental Indicators in the European Union. European Commission, Joint Research Centre. [Electronic resource]. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC32227/lbna21669enc.pdf> [Accessed 12 April 2020]

*Поступила в редакцию 15.10.2020 г.*

УДК 911.2+504.54

**МНОГОЛЕТНИЕ ТРЕНДЫ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В  
ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛОРУССКОГО  
ПОЛЕСЬЯ ПО ДАННЫМ MODIS (2000–2019)**

*Гусев А. П.<sup>1</sup>, Филончик Н. Н.<sup>2</sup>, Шпилевская Н. С.<sup>3</sup>*

<sup>1,3</sup>*Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Гомель, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Ланьчжоуский транспортный университет, Ланчжоу, КНР*

*E-mail: <sup>1</sup>gusev@gsu.by, <sup>2</sup>filonchik.mikalai@gmail.com, <sup>3</sup>t\_asha@mail.ru*

Цель работы — оценка временных трендов, усредненных за летний сезон значений NDVI как показателей состояния растительного покрова в природных и антропогенных ландшафтах Белорусского Полесья. Объекты исследования: растительный покров природных ландшафтов (на примере национального парка «Припятский»), растительный покров антропогенных ландшафтов (эксплуатируемых — пахотные земли; выведенные из хозяйственного оборота — зона отчуждения Чернобыльской АЭС). На основе продукта MOD13Q1 были определены усредненные для летнего сезона значения NDVI в период 200–2019 гг. для каждого тестового участка. Рассчитаны параметры уравнений линейного тренда NDVI и оценена их статистической значимости. Установлено, что для всех тестовых участков пахотных земель уравнения тренда и коэффициенты детерминации статистически недостоверны. В ландшафтах зоны отчуждения и национального парка «Припятский» установлен положительный линейный тренд значений NDVI. Предложены возможные причины динамики значений NDVI в природных и антропогенных ландшафтах Белорусского Полесья.

**Ключевые слова:** растительный покров, ландшафты, дистанционное зондирование, MODIS, NDVI, тренд, Белорусское Полесье.

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время дистанционное зондирование Земли является мощным инструментом мониторинга растительного покрова как на локальном, так и на региональном уровнях. Многозональная спутниковая съемка позволяет оперативно картографировать растительный покров, прослеживать сезонную и многолетнюю динамику растительного покрова, оценивать породный состав лесов, выявлять зоны пожаров, оценивать экологические ситуации и т. д. [1–6].

Для целей оценки состояния растительного покрова в природных и антропогенных ландшафтах широко используют вегетационные индексы — показатели, которые рассчитываются в результате математических действий с разными спектральными каналами. Наиболее широко известный индекс — NDVI (нормализованный дифференцированный вегетационный индекс), который имеет высокую степень корреляции с зеленой фитомассой и продуктивностью [7–10]. NDVI — это надежный индикатор продуктивности растительного покрова, так как в разных природных зонах и регионах была установлена сильная степень связи между значениями NDVI и первичной продукцией [7].

Цель настоящей работы — оценка временных трендов, усредненных за летний сезон значений NDVI как индикаторов динамики состояния растительного покрова в ландшафтах Белорусского Полесья в 2000–2019 гг. В ходе исследований решались следующие задачи: выбор тестовых участков, представляющих собой

антропогенные и природные ландшафты; расчет усредненных для летнего сезона значений NDVI в период 2000—2019 гг. для каждого тестового участка; определение параметров уравнений линейного тренда усредненных значений NDVI и оценка их статистической значимости; выяснение вероятных причин многолетних трендов значений NDVI в ландшафтах Белорусского Полесья.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Район исследований — Белорусское Полесье. Климат — умеренно-континентальный. Средняя температура июля составляет от 18,6 до 20,4 °С, средняя температура января — от минус 5,0 до минус 2,1°С. Продолжительность периода с температурой выше 10°С изменяется от 152 до 168 суток. Годовая сумма температур более 10° составляет 2 400–2 700 градусов. Количество осадков находится в пределах 550–700 мм/год.

Объекты исследований: растительный покров антропогенных ландшафтов (агрофитоценозы на пахотных землях); растительный покров антропогенных ландшафтов, выведенных из хозяйственного оборота после аварии на ЧАЭС (преимущественно бывшие сельскохозяйственные и лесохозяйственные земли); растительный покров природных ландшафтов.

Антропогенные ландшафты представлены эксплуатируемыми в настоящее время пахотными землями, расположенными на территории 10 административных районов Гомельской области. Природная подсистема представлена преимущественно водно-ледниковыми, аллювиальными террасированными, озерно-аллювиальными, моренно-зандровыми ландшафтами. Преобладающая литогенная основа — песчаные и супесчаные, редко суглинистые отложения. Почвы — дерново-подзолистые, реже дерновые и дерново-глеевые. Растительный покров представлен агрофитоценозами (пропашные и зерновые культуры).

Антропогенные ландшафты, выведенные из хозяйственного оборота, представлены бывшими пахотными, лугово-пастбищными, лугово-сенокосными, лесохозяйственными угодьями, территориями населенных пунктов, торфоразработок. Эксплуатация этих ландшафтов была прекращена в конце 1980-х гг. в связи с высоким радиоактивным загрязнением. В настоящее время эти территории относятся к Полесскому государственному радиационно-экологическому заповеднику и Ветковскому спецлесхозу.

Природные ландшафты представлены территорией Национального парка «Припятский» (организован в 1969 г.), где сохранились массивы пойменных дубрав, полидоминантных широколиственных лесов, верховых и низинных болот.

Для изучения динамики состояния растительного покрова нами были использованы данные радиоспектрометра MODIS (размещен на спутнике Terra) — продукт MOD13Q1, представляющий собой растр с пространственным разрешением 250 м, скомпонованный из максимальных значений NDVI за 16 суток. Данные получены с сайта NASA (<https://search.earthdata.nasa.gov/>). Чтобы устранить влияние сезонной вариабельности NDVI использовались композиты только летних сезонов (25.05–09.06, 10.06–25.06, 26.06–11.07, 12.07–27.07, 28.07–12.08, 13.08–28.08).

Временной охват — 2000–2019 гг. Для оценки многолетнего тренда в пределах каждого тестового участка рассчитывались усредненные значения NDVI для летнего сезона по 6 композитам за каждый год в период 2000–2019 гг.

При работе исходили из предположения, что тренд усредненных значений NDVI имеет линейный характер и описывается уравнением  $y = b * t - a$ , параметры которого определяются методом наименьших квадратов. Коэффициент тренда  $b$  показывает среднее изменение NDVI при изменении  $t$  (времени) на 1 год. Для оценки точности подбора уравнения тренда использовался коэффициент детерминации ( $R^2$ ). Статистическая значимость коэффициента детерминации и уравнения тренда оценивалась с помощью критерия Фишера (F). Для характеристики тесноты зависимости усредненных значений NDVI от времени использовалось корреляционное отношение ( $\eta$ ).

Для анализа временной динамики NDVI на тестовых участках определялись статистические характеристики (среднее, медиана, стандартное отклонение) за два 5-летних периода: 2000–2004 и 2015–2019 гг. 5-летний период был взят для устранения возможного влияния метеорологических аномалий (например, аномально сухое и жаркое лето или аномально холодное лето). Как индикатор изменений применялся показатель  $dNDVI = NDVI_{2000-2004} - NDVI_{2015-2019}$ , где  $NDVI_{2000-2004}$  — среднее значение за 2000–2004 гг.;  $NDVI_{2015-2019}$  — среднее значение за 2015–2019 гг. Достоверность различий между 2000–2004 и 2015–2019 гг. оценивалась по критерию Вилкоксона для зависимых выборок.

Для изучения структуры растительного покрова тестовых участков в 2000 и в 2018–2019 гг. использовались данные космической съемки Landsat (Landsat 4–5 TM, Landsat 8 OLI). Критерии отбора снимков: облачность — менее 10%, период съемки — июль–август. Данные спутников Landsat взяты с сайта Геологической службы США (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Снимки подвергались визуальному дешифрированию, на основе которого были созданы маски растительного покрова (выделялись категории — леса, луга и кустарники, пахотные земли).

Привязка данных Landsat и MODIS, атмосферная коррекция снимков Landsat, создание масок растительного покрова тестовых участков на 2 временных срезах, операции зональной статистики выполнены в QGIS 2.14.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ усредненных за летний период значений NDVI для эксплуатируемых антропогенных ландшафтов показал, что в целом для них характерны более низкие значения этого показателя, чем в природных ландшафтах. Так, для пахотных земель Мозырского района летние значения NDVI в течение 2000–2019 гг. колебались от 0,364 (2002 г.) до 0,700 (2019 г.). Для участков на территории Национального парка «Припятский» в этот же период NDVI составлял от 0,674 (2000 г.) до 0,815 (2019 г.).

Рассмотрим особенности изменения продуктивности агрофитоценозов в 2000–2019 гг. (табл. 1). Во всех случаях коэффициент детерминации и уравнение линейного тренда статистически не значимы. Эмпирическое корреляционное отношение, которое служит для измерения тесноты зависимости усредненных значений NDVI

МНОГОЛЕТНИЕ ТРЕНДЫ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В  
ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ ...

от времени, только в 2 случаях (Мозырский и Хойникский районы) показывает умеренную связь ( $0,3 < \eta < 0,5$ ).

Таблица 1.

Тренды усредненных значений NDVI в антропогенных и природных ландшафтах  
(подчеркнуты статистически значимые уравнения)

Тестовый участок (площадь, км <sup>2</sup> )	Уравнение тренда	R <sup>2</sup>	F	η
Пахотные земли				
Мозырский район (19,06)	0,00397 * t - 7,388	0,123	2,52	0,35
Хойникский район (14,54)	- 0,00351 * t + 7,643	0,170	3,64	0,41
Петриковский район (3,41)	0,00054 * t - 0,377	0,007	0,12	0,08
Калинковичский район (15,7)	- 0,00060 * t + 1,846	0,006	0,11	0,08
Ельский район (66,58)	- 0,00051 * t + 1,665	0,003	0,06	0,05
Ветковский район (30,5)	- 0,00014 * t + 0,892	0,001	0,01	0,02
Буда - Кошелевский район (42,07)	- 0,00198 * t + 4,607	0,07	1,28	0,26
Речицкий район (20,79)	0,00047 * t - 0,389	0,001	0,02	0,04
Гомельский район (51,33)	0,00058 * t - 0,494	0,01	0,12	0,08
Добрушский район (28,85)	- 0,00167 * t + 3,975	0,04	0,74	0,20
Полесский государственный радиационно - экологический заповедник				
Лесные экосистемы (2445,3)	<u>0,0018 * t - 2,866</u>	0,27	6,48	0,52
Луговые экосистемы (3248,7)	<u>0,00358 * t - 6,432</u>	0,49	17,41	0,64
Зона отселения (Ветковский спецлесхоз)				
Лесные экосистемы (368,6)	<u>0,00577 * t - 10,822</u>	0,74	51,23	0,86
Луговые экосистемы (205,1)	<u>0,00244 * t - 4,142</u>	0,41	12,51	0,64
Населенные пункты (13,5)	<u>0,00377 * t - 6,851</u>	0,46	15,42	0,68
Национальный парк «Припятский»				
Лесные экосистемы (911,1)	<u>0,00318 * t - 5,581</u>	0,40	12,04	0,63
Луговые экосистемы (28,1)	<u>0,0043 * t - 7,897</u>	0,48	16,42	0,69
Болотные экосистемы (746,9)	<u>0,00317 * t - 5,642</u>	0,38	11,19	0,62

Сравнение средних значений NDVI за 5-летние периоды 2000–2004 и 2015–2019 гг. показывает, что на 8 участках произошло снижение этого показателя (статистически достоверно только на участке в Хойникском районе). На 2 участках значения NDVI немного увеличились, но отличия не достоверны (табл. 2). Полученные данные можно интерпретировать как результат постепенного снижения продуктивности агрофитоценозов региона в 2000–2019 гг. Отсутствие статически достоверных различий между NDVI<sub>2000–2004</sub> и NDVI<sub>2015–2019</sub> не дает возможности сделать окончательный вывод.

Вероятно, что колебания NDVI на пахотных землях обусловлены не только изменениями урожайности, а целым комплексом факторов: динамикой структуры

посевов, изменениями площадей, занятых теми или иными культурами, метеорологическими условиями конкретного года и т. д.

Таблица 2.

Сравнение усредненных значений NDVI на двух временных интервалах (подчеркнуты достоверные отличия по критерию Вилкоксона)

Тестовый участок	NDVI <sub>2000–2004</sub>	NDVI <sub>2015–2019</sub>	dNDVI
Пахотные земли			
Мозырский район (19,06)	0,544	0,565	0,021
Хойникский район (14,54)	0,631	0,575	<u>-0,056</u>
Петриковский район (3,41)	0,694	0,697	0,003
Калинковичский район (15,7)	0,637	0,604	-0,033
Ельский район (66,58)	0,635	0,601	-0,034
Ветковский район (30,5)	0,616	0,587	-0,029
Буда-Кошелевский район (42,07)	0,639	0,604	-0,035
Речицкий район (20,79)	0,566	0,527	-0,039
Гомельский район (51,33)	0,638	0,633	-0,005
Добрушский район (28,85)	0,612	0,597	-0,015
Полесский государственный радиационно-экологический заповедник			
Лесные экосистемы (2445,3)	0,713	0,745	<u>0,032</u>
Луговые экосистемы (3248,7)	0,708	0,768	<u>0,060</u>
Зона отселения (Ветковский спецлесхоз)			
Лесные экосистемы (368,6)	0,703	0,803	<u>0,100</u>
Луговые экосистемы (205,1)	0,724	0,775	<u>0,051</u>
Населенные пункты (13,5)	0,676	0,754	<u>0,078</u>
Национальный парк «Припятский»			
Лесные экосистемы (911,1)	0,788	0,829	<u>0,041</u>
Луговые экосистемы (28,1)	0,712	0,768	<u>0,056</u>
Болотные экосистемы (746,9)	0,690	0,736	<u>0,046</u>

На территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника и Ветковского спецлесхоза находятся бывшие антропогенные ландшафты, которые после аварии на Чернобыльской АЭС были выведены из эксплуатации. После снятия антропогенного пресса в этих ландшафтах уже более 30 лет развиваются процессы восстановительных сукцессий растительности [11]. В настоящее время на бывших сельскохозяйственных землях сформировались луга, кустарники, мелколиственные и сосновые леса. Процессы восстановления растительного покрова отражаются в многолетних изменениях NDVI. Эти изменения могут быть описаны уравнениями линейного тренда (табл. 1). Как в случае лесных, так и луговых экосистем эти уравнения статистически значимы. Эмпирическое корреляционное отношение указывает на относительно тесную зависимость усредненных значений NDVI от времени ( $\eta=0,52 - 0,86$ ). Таким образом, для заброшенных антропогенных ландшафтов Полесья, в которых



развиваются процессы восстановления растительного покрова, в 2000–2019 гг. характерен положительный линейный тренд летних значений NDVI.

Сравнение средних значений NDVI за 5-летние периоды 2000–2004 и 2015–2019 гг. также показывает, что на данных территориях происходит рост NDVI. Для лесных и луговых экосистем установлены статистически достоверные различия между  $NDVI_{2000-2004}$  и  $NDVI_{2015-2019}$ . Максимум  $dNDVI$  (0,1) наблюдается для лесных экосистем Ветковского спецлесхоза (табл. 2). Увеличение NDVI лесов может быть обусловлено несколькими процессами: зарастанием вырубок, полян, просек, увеличением возраста насаждений (и соответственно фитомассы). Зафиксирован рост NDVI на территории бывших населенных пунктов ( $dNDVI = 0,078$ ). После отселения жителей большая часть зданий и сооружений была разрушена, а на огородах, пустырях, элементах инфраструктуры, в садах стали развиваться восстановительные сукцессии растительности [11]. Значительная часть территории населенных пунктов к 2015–2019 гг. заросла кустарниками и деревьями. Таким образом, динамика NDVI отражает процессы восстановления растительного покрова в бывших антропогенных ландшафтах.

Большая часть Белорусского Полесья трансформирована деятельностью человека, но на территории Национального парка «Припятский» сохранились фрагменты слабо измененных ландшафтов с коренными фитоценозами. Динамика NDVI изучалась отдельно для лесных, луговых и болотных экосистем. Лесные экосистемы национального парка представлены пойменными дубравами, широколиственными дубово-ясенево-черноольховыми лесами, сосновыми лесами. Луговые экосистемы представлены пойменными лугами, местами с зарослями кустарников и группами деревьев.

Анализ показывает наличие в ландшафтах национального парка положительного линейного тренда летних значений NDVI, которые статистически достоверны (табл. 1). Значения коэффициента детерминации составляет 0,38–0,48, а эмпирического корреляционного отношения — 0,62–0,69.

Сравнение средних значений NDVI за 5-летние периоды 2000–2004 и 2015–2019 гг. также показывает, что на данных территориях наблюдается рост NDVI.  $dNDVI$  составило 0,041–0,056. Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что продуктивность как лесных, так луговых и болотных экосистем на территории национального парка «Припятский» в 2000–2019 гг. возросла. Поскольку антропогенное воздействие на растительный покров национального парка сильно ограничено, то изменения его продуктивности в основном зависят от протекающих здесь восстановительных сукцессий, а также, вероятно, от климатических изменений в регионе.

## **ВЫВОДЫ**

Выполненные исследования показывают, что для агрофитоценозов, изученных на примере 10 тестовых участков пахотных земель, тренды усредненных значений NDVI статистически не достоверны. Сравнение NDVI за 5-летние периоды 2000–2004 и 2015–2019 гг. также указывают на отсутствие статически достоверных различий, что

не дает возможности сделать окончательный вывод.

На территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника и Ветковского спецлесхоза в бывших антропогенных ландшафтах, развиваются процессы восстановительных сукцессий растительности, которые отражаются в многолетних изменениях NDVI. Эти изменения могут быть статистически достоверно описаны уравнениями линейного тренда (коэффициенты детерминации  $R^2 = 0,27 - 0,74$ ). Сравнение средних значений NDVI за 5-летние периоды 2000–2004 и 2015–2019 гг. также показывает, что на данных территориях происходит рост NDVI ( $dNDVI = 0,032 - 0,100$ ). Увеличение NDVI может быть обусловлено комплексом восстановительных процессов: зарастанием сельскохозяйственных земель, вырубок, полян, просек, а также увеличением возраста древесных насаждений (и соответственно фитомассы).

На территории Национального парка «Припятский» наблюдается положительный линейный тренд летних значений NDVI, который статистически достоверен (значения коэффициента детерминации составляет 0,38–0,48, а эмпирического корреляционного отношения — 0,62–0,69). Сравнение средних значений NDVI за 5-летние периоды 2000–2004 и 2015–2019 гг. также показывает, что на данных территориях наблюдается рост NDVI ( $dNDVI = 0,041 - 0,056$ ). Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что продуктивность как лесных, так луговых и болотных экосистем на территории национального парка «Припятский» в 2000–2019 гг. возросла, что может быть обусловлено восстановительными сукцессиями и, вероятно, климатическими изменениями.

#### Список литературы

1. Терехин Э. А. Оценка нарушенности лесных экосистем юго-запада Среднерусской возвышенности с применением материалов космических съемок // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 4. С. 112–124.
2. Письман Т. И., Ботвич И. Ю., Шевырнов А. П. Оценка состояния лесной растительности Красноярского края (заповедник «Столбы») по спутниковым данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 15. С. 130–140.
3. Гусев А. П. Дистанционные индикаторы ландшафтно-экологических тенденций (на примере юго-востока Беларуси) // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2019. Том 5 (71). № 3. С. 127–135.
4. Гусев А. П. Изменения NDVI как индикатор динамики экологического состояния ландшафтов (на примере восточной части Полесской провинции) // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. 2020. № 1. С. 101–107.
5. Тельнова Н. О. Выявление и картографирование многолетних трендов NDVI для оценки вклада изменений климата в динамику биологической продуктивности агроэкосистем лесостепной и степной зон Северной Евразии // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 6. С. 97–107.
6. Терехин Э. А., Чендев Ю. Г. Оценка изменения лесистости в современный период на юге Среднерусской возвышенности с использованием материалов разновременных космических съемок // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 3. С. 114–126.
7. The use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess land degradation at multiple scales: a review of the current status, future trends, and practical considerations / G. T. Yengoh, D. Dent,

- L. Olsson, A. E. Tengberg, C. J. Tucker. Lund University Centre for Sustainability Studies LUCSUS, 2014. 80 p.
8. Box E. O., Holben B. N., Kalb V. Accuracy of the AVHRR Vegetation Index as a predictor of biomass, primary productivity and net CO<sub>2</sub> flux // *Vegetatio*. 1989. Vol. 80. pp. 71–89.
  9. Phillips L. B., Hansen A. J., Flather C. H. Evaluating the species energy relationship with the newest measures of ecosystem energy: NDVI versus MODIS primary production // *Remote Sensing of Environment*. 2008. Vol. 112. pp. 4381–4392.
  10. Evaluating the difference between the normalized difference vegetation index and net primary productivity as the indicator of vegetation vigor assessment at landscape scale / C. Xu, Y. Li et al // *Environmental Monitoring and Assessment*. 2012. Vol. 184. pp. 1275–1286.
  11. Гусев А. П. Растительный покров антропогенных ландшафтов в зоне отселения Чернобыльской АЭС // *Поволжский экологический журнал*. 2004. №3. С. 246–251.

**LONG-TERM TRENDS OF STATE OF VEGETATION IN NATURAL AND  
ANTHROPOGENIC LANDSCAPES OF THE BELARUSIAN POLESYA  
ACCORDING TO MODIS DATA (2000–2019)**

*Gusev A. P.<sup>1</sup>, Filonchik N. N.<sup>2</sup>, Shpilevskaya N. S.<sup>3</sup>*

<sup>1,3</sup>*Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus*

<sup>2</sup>*Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, China*

*E-mail: <sup>1</sup>gusev@gsu.by, <sup>2</sup>filonchik.mikalai@gmail.com, <sup>3</sup>t\_asha@mail.ru*

The purpose of the work is to assess the time trends of the averaged NDVI values for the summer season as indicators of the state of vegetation cover in the natural and anthropogenic landscapes of Belarusian Polesya. Objects of study: the vegetation cover of natural landscapes (on the example of the Pripyatsky national park), the vegetation cover of anthropogenic landscapes (exploited — arable land; withdrawn from economic circulation — the exclusion zone of the Chernobyl nuclear power plant). In the course of the research, the following tasks were solved: selection of test plots representing anthropogenic and natural landscapes; calculation of averaged NDVI values for the summer season in the period 2000–2019 for each test site; determination of the parameters of linear trend equations of averaged NDVI values and assessment of their statistical significance; elucidation of the probable causes of long-term trends in NDVI values in the landscapes of Belarusian Polesya. Based on the product MOD13Q1 (data from the Terra satellite, MODIS spectrometer), the average NDVI values for the summer season in the period 2000–2019 were determined for each test site. To study the structure of the vegetation cover of test sites in 2000 and in 2018–2019. Landsat satellite imagery data was used (Landsat 4–5 TM, Landsat 8 OLI). Landsat and MODIS data binding, atmospheric correction of Landsat images, creation of a vegetation cover mask were performed in QGIS 2.14. The parameters of the NDVI linear trend equations are calculated and their statistical significance is estimated. It was found that for all test plots of arable land, the trend equations and determination coefficients are statistically unreliable. On the territory of former anthropogenic landscapes (exclusion zone of the Chernobyl nuclear power plant), the processes of restoration succession of vegetation are

developing, which are reflected in the long-term changes of the NDVI. Equations of linear trend NDVI in 2000—2019 are obtained (determination coefficient  $R^2 = 0,27-0,74$ ). The increase in NDVI may be due to reductive successions of vegetation in former agricultural lands, clearings, etc. On the territory of the Pripyatsky National Park, a positive linear trend of summer NDVI values is observed (the values of the determination coefficient  $R^2$  are  $0,38-0,48$ ). Comparison of average NDVI values over 5-year periods 2000–2004 and 2015–2019. also shows that in these areas there is an increase in NDVI ( $dNDVI = 0,041-0,056$ ). These data show that the productivity of forest, meadow and bog ecosystems in the territory of the Pripyatsky National Park in 2000–2019. increased. This increase may be due to restorative successions and, possibly, climate change.

**Keywords:** vegetation cover, landscapes, remote sensing, MODIS, NDVI, trend, Belarusian Polesya.

### References

1. Terekhin E. A. Otsenka narushennosti lesnykh ekosistem yugo-zapada Srednerusskoi vozvysheynosti s primeneniem materialov kosmicheskikh s"emok (Estimation of forest ecosystems disturbance in the southwest of Central Russian Upland using remote sensing data). *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2017, vol. 14, no. 4, pp. 112–124 (in Russian).
2. Pis'man T. I., Botvich I. Yu., Shevymogov A. P. Otsenka sostoyaniya lesnoi rastitel'nosti Krasnoyarskogo kraya (zapovednik «Stolby») po sputnikovym dannym (Assessment of the state of forest vegetation in Krasnoyarsk Territory (Stolby Nature Reserve) according to satellite data). *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2018, vol. 15, no. 15, pp. 130–140 (in Russian).
3. Gusev A.P. Distantsionnye indikatory landshaftno-ekologicheskikh tendentsii (na primere yugo-vostoka Belarusi) (Remote indicators of landscape-ecological trends (on the example of south-east Belarus)). *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*, 2019, vol. 5 (71), no. 3, pp. 127–135 (in Russian).
4. Gusev A. P. Izmeneniya NDVI kak indikator dinamiki ekologicheskogo sostoyaniya landshaftov (na primere vostochnoi chasti Poleskoi provintsii) (NDVI changes as an indicator of the dynamics of the ecological state of landscapes (on the example of the eastern part of the Polesie province)). *Vestnik VGU. Seriya: Geografiya. Geoekologiya*, 2020, no. 1, pp. 101–107 (in Russian).
5. Tel'nova N. O. Vyyavlenie i kartografirovanie mnogoletnikh trendov NDVI dlya otsenki vklada izmenenii klimata v dinamiku biologicheskoi produktivnosti agroekosistem lesostepnoi i stepnoi zon Severnoi Evrazii (Revealing and mapping long-term NDVI trends for the analysis of climate change contribution to agroecosystems' productivity dynamics in the Northern Eurasian forest-steppe and steppe). *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2017, vol. 14, no. 6, pp. 97–107 (in Russian).
6. Terekhin E. A., Chendev Yu. G. Otsenka izmeneniya lesistosti v sovremennyi period na yuge Srednerusskoi vozvysheynosti s ispol'zovaniem materialov raznovremennykh kosmicheskikh s"emok (Estimation of forest cover changes during modern period in the south of the Central Russian Upland using multiyear remote sensing data). *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2018, vol. 15, no. 3, pp. 114–126 (in Russian).
7. Yengoh G. T., Dent D., Olsson L., Tengberg A. E., Tucker C. J. The use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess land degradation at multiple scales: a review of the current status, future trends, and practical considerations. *Lund University Centre for Sustainability Studies LUCSUS (Publ.)*, 2014, 80 p.
8. Box E. O., Holben B. N., Kalb V. Accuracy of the AVHRR Vegetation Index as a predictor of biomass, primary productivity and net CO<sub>2</sub> flux. *Vegetatio*, 1989, vol. 80, pp. 71–89.
9. Phillips L. B., Hansen A. J., Flather C. H. Evaluating the species energy relationship with the newest measures of ecosystem energy: NDVI versus MODIS primary productio. *Remote Sensing of Environment*, 2008, vol. 112, pp. 4381–4392.

МНОГОЛЕТНИЕ ТРЕНДЫ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В  
ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ ...

---

10. Evaluating the difference between the normalized difference vegetation index and net primary productivity as the indicator of vegetation vigor assessment at landscape scale. C. Xu, Y. Li et al. Environmental Monitoring and Assessment, 2012, vol. 184, pp. 1275–1286.
11. Gusev A. P. Rastitel'nyi pokrov antropogennykh landshaftov v zone otseleniya Chernobyl'skoi AES (Vegetation cover of anthropogenic landscapes in the resettlement zone of the Chernobyl NPP). Povolzhskii ekologicheskii zhurnal, 2004, no. 3, pp. 246–251 (in Russian).

*Поступила в редакцию 31.08.2020 г.*

**УДК 502.4**

**ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИ РЕКРЕАЦИОННОМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ  
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СОВЕТСКОГО РАЙОНА ХМАО-ЮГРЫ**

*Усольцева А. Н.*

*ФГБОУ ВО «Тюменский государственный институт культуры», г. Тюмень, Российская Федерация  
E-mail: entrada2009@mail.ru*

Исследование рекреационного использования особо охраняемых природных территорий в последнее время становится все более популярным. В особенности это касается природных парков, которые характеризуются большим социальным, культурно-воспитательным и познавательным значением. Немаловажным является то, что на территориях природных парков должно проводиться территориальное (ландшафтное) планирование, для оптимизации управления природопользованием. Это помогает разработать проекты для развития туризма, ориентированного на природу. В соответствии с поставленной целью, в данной работе были изучены урочища природного парка «Кондинские озера», из которых впоследствии были выделены пригодные для рекреации.

**Ключевые слова:** ландшафтное планирование; рекреационная деятельность; природные парки; туризм; особо охраняемые природные территории.

**ВВЕДЕНИЕ**

Во всем мире возникновение ландшафтного планирования объединялось с идеями охраны природы. После того, как возникли понятия «культура земли» и «улучшение земли» произошло зарождение направления ландшафтное планирование [1].

Ландшафтное планирование для целей рекреации в России в настоящее время становится все более актуальным. Это объясняется тем, что в основе процесса ландшафтного планирования для развития рекреационной деятельности, основным является сопоставление ландшафтной структуры территории с композиционными элементами туристско-рекреационной системы, оценка разнообразия ландшафтов и их компонентов, оценка рекреационного потенциала территорий. Для территорий природных парков, рекреационная оценка основывается, с точки зрения их пригодности для развития того или иного вида отдыха и туризма. Кроме этого, важным является выполнение функционального зонирования с выделением специальных рекреационных зон на территориях природных парков.

Главной целью исследования явилось проведение оценки рекреационного использования ландшафтов природного парка «Кондинские озера». Особенности для развития рекреационной деятельности территории парка «Кондинские озера» является водная система озер Арантур, Пон-Тур, Ранге-Тур Кондинского речного бассейна и прилегающих территорий с расположенными на них интересными природными ландшафтами, историческими и археологическими памятниками культуры. В настоящее время, в природном парке «Кондинские озера» находятся под охраной около 300 археологических объектов, являющихся памятниками истории и культуры.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Все ландшафты территории природного парка «Кондинские озера» были объединены в три группы по степени дренированности: 1) дренированные поверхности озерно-аллювиальных водораздельных равнин; 2) слабодренированные и недренированные поверхности озерно-аллювиальных водораздельных равнин; 3) среднетаежные поймы рек малого порядка, для которых было выделено 22 рекреационных ландшафта. По видам рекреации, ландшафты Парка разделяются на рекреационно-оздоровительные, рекреационно-спортивные и рекреационно-познавательные.

Природные парки создаются с учетом использования их для рекреационных целей. Для организации рекреационной деятельности на территории парка «Кондинские озера» выделяются следующие предпосылки:

1. Наличие привлекательных ландшафтов (пейзажей);
2. Территории с большими запасами ягодных и грибных угодий;
3. Наличие редких видов растений и животных;
4. Наличие уникальной водной системы Понтур, Арантур и Рангетур;
5. Близкое расположение к городам (Советский, Югорск) и хорошая транспортная доступность;
6. Высокий спрос отдыха на территории с небольшими затратами;
7. Большое количество старинных историко-культурных объектов.

Рекреационная зона парка «Кондинские озера» сосредоточена в северо-западной, юго-восточной и северо-восточной частях и занимает 29% площади.

*Летняя рекреация* в природном парке представлена следующими видами:

А) Пешеходный туризм — проходит по выровненным или слабонаклонным залесенным территориям с чередованием открытых и полуоткрытых пространств с развитыми дорожно-тропиночными сетями с нормальными условиями увлажнения;

Б) Любительская рыбалка — вид отдыха, досуг, развлечение с вылавливанием рыбы;

В) Пляжно-купальный отдых — осуществляется на водоемах со сравнительно теплой и чистой водой, песчаным пляжем и с твердым грунтом на дне;

Г) Сплав по рекам — осуществляется по широким не очень глубоким рекам с несложными порогами и с выраженной сменой пейзажей по берегам;

Д) Любительская охота — осуществляется для личного потребления продукции (птицы и звери) физическими лицами;

Е) Сбор ягод и грибов — осуществляется на слабо пересеченных и выровненных залесенных ландшафтах с ягодными и грибными угодьями;

Ж) Сбор лекарственных растений — сбор ценных растений, осуществляемый вдали от дорог для их заготовки;

З) Культурно-познавательный (экскурсионный) туризм — проходит в форме экскурсий или организованного отдыха, для духовного и нравственного развития человека;

И) Экологический туризм — осуществляется в местах, где сосредоточены научно-познавательные достопримечательности, объекты, уникальные и типичные ландшафты с разнообразием флоры и фауны;

К) Осмотр красивых пейзажей;

Л) Фототуризм — осуществляется в местах, которые отличаются высокой живописностью пейзажей с высоким биологическим разнообразием, наличием историко-культурных объектов и памятников природы.

В зимний период года, рекреация в природном парке перспективна для следующих видов:

- А) Лыжный туризм;
- Б) Подледный лов рыбы;
- В) Катание на снегоходах;
- Г) Фототуризм.

#### **Оценка пейзажно-эстетической ценности рекреационных ландшафтов**

Виды урочищ природного парка, которые могут использоваться для рекреации, были оценены с позиций пейзажной эстетики. Для этого использовалась методика В. А. Николаева [2]. Оценивались:

I — пейзажная композиция (1 — односюжетный, 2 — двухсюжетный, 3 — трехсюжетный, 4 — многосюжетный);

II — глубина видовой перспективы пейзажа (1 — фронтальная — нет перспективы, 2 — объемная — несколько структурных планов, 3 — глубинно-пространственная);

III — пейзажные кулисы (1 — фланги пейзажа образованы рельефом, растительностью, 2 — кулисы обрамляют несколько глубинных планов);

IV — эмоциональность ландшафтов по окраске (1 — доминирует красный, оранжевый, желтый цвет или их сочетания, 2 — синий, голубой, зеленый или их сочетания)

V — процент залесенности территории (2 — 16–30%, 3 — 31–60%);

VI — наличие водных объектов (1 — озеро, 2 — река, 3 — озера и реки).

Восстановление физического и духовного состояния человека наилучшим образом происходит в тех ландшафтах, которые обладают высокой эстетической ценностью. Красота пейзажа определяется отсутствием монотонности и гармоничное сочетание всех компонентов природы: густые леса, разнообразие растительного покрова и его красочность, наличие водных объектов, интересных геолого-геоморфологических объектов и т. д. Чем выше пейзажное разнообразие, тем большей эстетической ценностью обладают ландшафты.

В результате суммирования баллов по 6 признакам пейзажно-эстетической оценки разных видов ландшафтов было выявлено, что наибольшую ценность представляют следующие виды урочищ: пологонаклонные дренируемые поверхности склона междуречной равнины с сосновыми кустарничково-лишайниковыми лесами на подзолистых почвах (территории окрестностей озера Арантур) (17 баллов) и др. Это объясняется тем, что эти ландшафты обладают большим разнообразием растительности, хорошей обзорностью и наличием нескольких пейзажных композиций и водных объектов для отдыха.

Низкую эстетическую привлекательность имеют урочища: волнистых недренируемых поверхностей склона междуречной равнины с грядово-мочажинными кустарничково-травяно-сфагновыми комплексами верховых болот с редкой угнетенной сосной болотной формы на верховых торфяных почвах (8 баллов) и др. Они имеют односюжетный вид, небольшое разнообразие растительности и одноплановый пейзаж.



### Оценка рекреационных ландшафтов

Для оценки рекреационных ландшафтов природного парка «Кондинские озера», была разработана балльная шкала для разных видов отдыха и туризма (табл. 1).

Таблица 1.

Балльная шкала для рекреационных услуг природного парка «Кондинские озера» (составлена автором)

Перечень рекреационных услуг	Баллы
ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ ГОДА	
Пешеходный туризм	5
Любительская рыбалка	7
Любительская охота	5
Сплав по рекам	6
Сбор ягод и грибов	7
Пляжно-купальный отдых	10
Фототуризм	2
Культурно-познавательный (экскурсионный) туризм	6
Экологический туризм	7
Осмотр красивых пейзажей	5
Сбор лекарственных растений	4
ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ГОДА	
Лыжный туризм	7
Любительская рыбалка (подледный лов рыбы)	7
Катание на снегоходах	7
Фототуризм	2

### Оценка рекреационной нагрузки ландшафтов

Высокую рекреационную нагрузку испытывают ландшафты, близко расположенные к озёрам Арантур, Понтур (пляжно-купальные рекреационные угодья), Рангетур (прогулочно-промысловые рекреационные угодья), в долине р. Лемья и междуречье рек Окуневая и Енья (прогулочно-промысловые и охотничье-промысловые рекреационные угодья), занимающие 3% площади природного парка.

Умеренной рекреационной нагрузке подвержено 48% территории парка. Это лесные ландшафты, которые являются прогулочно-промысловыми (сбор ягод и грибов) и охотничье-промысловыми рекреационными угодьями.

Слабую рекреационную нагрузку испытывают 49% площади природного парка — это ландшафты верховых болот, которые используются в качестве промысловых рекреационных угодий.

В настоящее время рекреационное использование ландшафтов природного парка «Кондинские озера» не соответствует принципам рационального природопользования, что выражается в отсутствии пространственной организации рекреационной деятельности, которая в свою очередь приводит к нарушению природной среды и снижению рекреационного потенциала территории. В Парке создана одна экологическая тропа для проведения маршрутов экологического

туризма.

Для дальнейшего снижения рекреационной трансформации ландшафтов, в Парке ведется работа по разработке системы нормативов посещения рекреантами зон отдыха в разные сезоны года, системы регуляции посещаемости, разработка лимитов допустимой посещаемости ягодоносных участков и нормативы допустимого изъятия ягод и грибов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования, была составлена таблица (табл.2), где оценивались разные виды урочищ природного парка «Кондинские озера» для рекреационного использования.

Фрагмент таблицы 2.

Оценка степени благоприятности разных видов урочищ природного парка «Кондинские озера» для рекреационного использования  
(составлена автором)

Вид урочища	Что ценно для рекреации	Редкие виды растений	Археологические памятники	Виды рекреации	Баллы
1	2	3	4	5	6
Пологонаклонные дренируемые поверхности склона междуречной равнины с сосновыми кустарничково-лишайниковыми лесами на подзолистых почвах	Обилие ягод и грибов; хорошая проходимость местность для пеших прогулок; красочные ландшафты; наличие водных объектов (оз. Арантур, оз. Рангетур, р. Золотая, р. Б. Енья); наличие историко-культурных объектов.	Гвоздика разноцветная, Вероника колосистая, Тромсдорфия кранчатая, Астрагал датский, Прострел желтеющий, Коротконожка перистая, Ежеголовник маленький, Горечавка легочная, Пальчатокоренник гебридский, Очеретник белый.	Мыс Окуневый, Поселение Арантур 21, Группа ловчих ям Арантур 22, Поселение Енья 12, Группа ям Енья 30, Группа ловчих ям Енья 33, Селище Лемья 6/1, Поселение Лемья 8/1, Группа ловчих ям Сулеймановы Острова 1—6, Поселение Рангетур 11—26, Городище Рангетур 1/1—10 (Рангетур 1), Группа ловчих ям Рангетур 8, Поселение Золотая 1/1 (Золотая 1) — 1/3 и др.	В летнее время года: пешеходный туризм, осмотр пейзажей, фототуризм, сбор ягод и грибов, сбор лекарственных растений, пляжно-купальный отдых на оз. Арантур, любительская охота и рыбалка, сплав по реке Б. Енья, культурно-познавательный туризм. В зимнее время года: лыжный туризм, катание на снегоходах «Буран», подледный лов рыбы	78

ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИ РЕКРЕАЦИОННОМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ОСОБО ...

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6
Повышенные хорошо дренируемые участки склона междуречной равнины с молодыми березово-багульниково-разнотравно-зеленомошными лесами на дерново-подзолистых суглинистых почвах	Достаточно хорошо проходимые участки для пеших прогулок; наличие ягод и грибов; красивые пейзажи.	Пальчатокоренник гибридный, Тромсдорфия кранчатая, Орляк обыкновенный, Прострел желтеющий, Кокушник длинноногий, Горечавка легочная, Астрагал датский, Чина весенняя.	-	В летнее время года: осмотр красивых пейзажей и пешеходные прогулки, любительская охота и рыбная ловля, сбор ягод и грибов. В зимнее время года: лыжные прогулки, подледный лов рыбы	43

По итогу проведения балльной оценки ландшафтов природного парка «Кондинские озера» по степени их благоприятности для разных видов рекреационной деятельности, были выделены три группы видов ландшафтов с наименьшим (14–32), средним (33–49) и высоким (50–80) баллами и была составлена оценочная карта благоприятности ландшафтов для рекреационного использования (рис. 1).

*Наименьшие баллы* получили виды урочищ грядово-мочажинных кустарничково-травяно-сфагновых верховых болот (14 баллов), верховые мохово-сфагновые болота с топями выклинивания (14 баллов) и др. Организация рекреационных услуг на данных ландшафтах в основном представлена прогулками на лыжах и любительской рыбалкой, иногда пешеходными прогулками и сбором дикоросов.

*Средние баллы* получили: молодые березово-сосновые багульниково-разнотравно-зеленомошные леса (33 балла), сосновые кустарничково-лишайниковые леса (42 балла) и др. Данные ландшафты в летнее время года, в основном пригодны для пешеходных прогулок, сбора ягод и грибов, любительской охоты и рыбалки, познавательного туризма. Зимой возможно катание на лыжах, подледный лов рыбы, катание на снегоходах.

*Высокие баллы* получили сосновые кустарничково-лишайниковые леса (78 баллов), сосновыми кустарничково-разнотравно-зеленомошными леса (68 баллов) и др. На данных урочищах возможны практически все виды рекреационной деятельности.

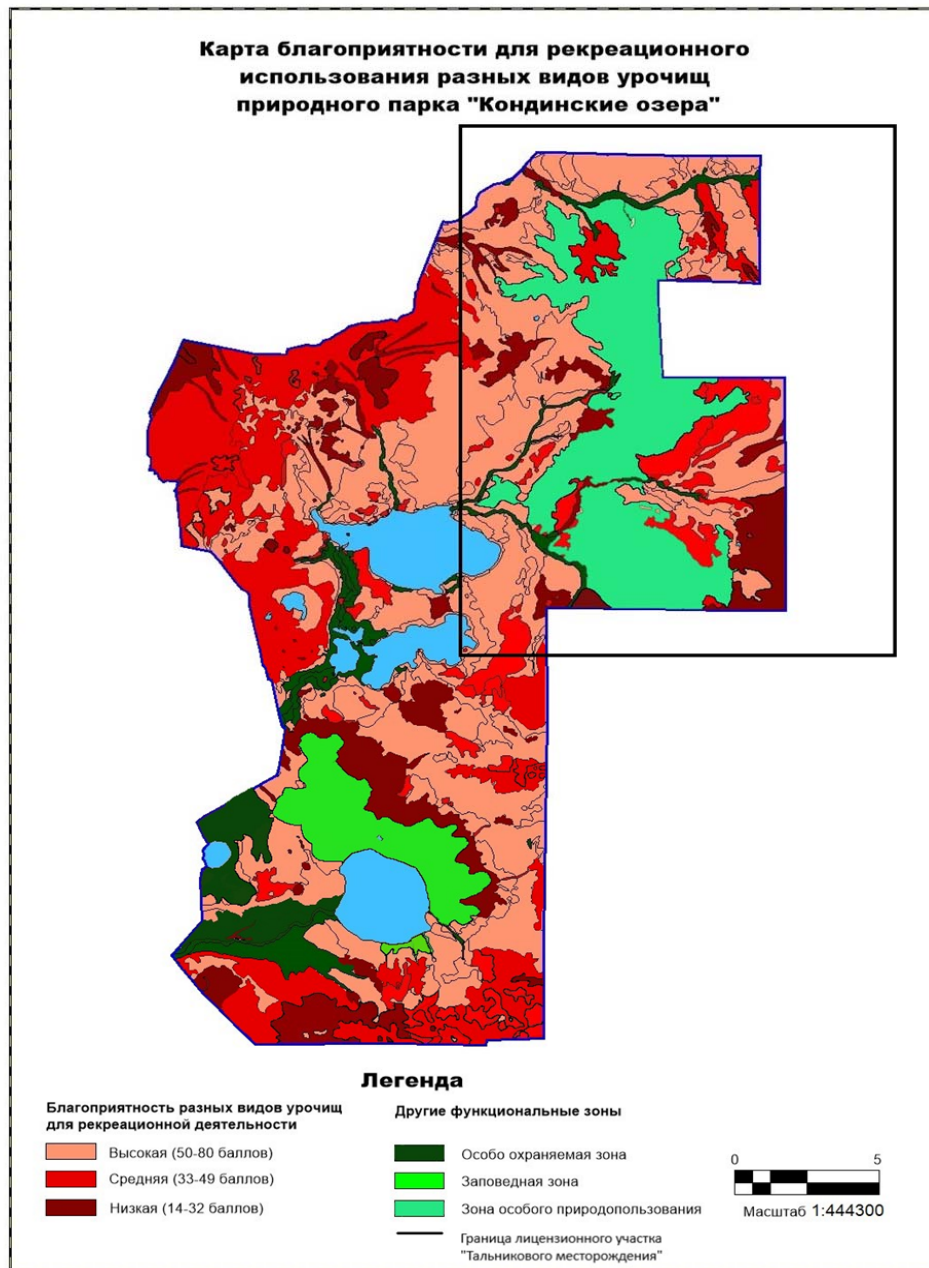


Рис. 1. Карта благоприятности для рекреационного использования разных видов урочищ природного парка «Кондинские озера».

(составлено автором)

## **ВЫВОДЫ**

На территории природного парка проводятся научно-исследовательские работы, планомерные археологические исследования, с целью полной инвентаризации и организации мониторинга технического состояния объектов историко-культурного наследия, проводятся работы по изучению растительности болотных экосистем с целью получения информации о геоботанических и флористических особенностях, характеристиках торфяной залежи различных типов болот, организуются экологические школы, проводятся экологические десанты, экскурсии по экологическим тропам др.

Однако рекреационная нагрузка не отрегулирована, что может привести к значительной рекреационной деградации природных комплексов, особенно сосновых лишайниковых и зеленомошных лесов.

Полученные результаты будут конкретизированным дополнением к карте «Функциональное зонирование природного парка «Кондинские озера», по которым рекреантам можно будет увидеть, какие ландшафты Парка наиболее интересны и благоприятны для отдыха. В то же время, полученные материалы можно использовать для создания регулируемого отдыха и туризма, и сохранения природных комплексов в природном парке «Кондинские озера».

## **Список литературы**

1. Дроздов, А. В. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 239 с.
2. Николаев В. А. Ландшафтоведение: Эстетика и дизайн: // Учебное пособие. М.: Аспект Пресс, 2005. 176 с.

## **LANDSCAPE PLANNING IN RECREATIONAL USE OF THE AREA ON THE EXAMPLE OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE SOVIET HMAO YUGRA DISTRICT**

*Usoltseva A. N.*

*Tyumen State Institute of Culture, Tyumen, Russian Federation  
E-mail: entrada2009@mail.ru*

The article investigates the recreational use of specially protected natural areas, which has recently become increasingly popular. Especially it concerns natural parks which are characterized by the big social, cultural-educational and cognitive value. It is important that territorial (landscape) planning should be carried out in the areas of natural parks to optimize the management of natural resources. This helps to develop projects for the development of nature-oriented tourism.

In accordance with the objective, this work studied the natural park "Kondinskie lakes", from which later suitable tracts for recreation were identified. These areas were assessed with the help of scores for different types of recreation, their landscape and aesthetic value and their resistance to recreational loads were assessed.

**Keywords:** landscape planning; recreational activities; natural parks; tourism; protected areas.

**References**

1. Drozdov, A. V. Landscape planning with elements of engineering biology. Moscow: Association of Scientific Publications of KMC, 2006. 239 p. (in Russian).
2. Nikolaev, V. A. Landscape science: Aesthetics and design: Textbook/ V.A. Nikolaev. Moscow: Aspect Press, 2005. 176 p. (in Russian).

*Поступила в редакцию 10.09.2020 г.*

**УДК 911.37**

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

*Шаймарданова В. В.*

*ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация  
E-mail: valeriyashaim@mail.ru*

Статья посвящена анализу использования инструмента функционального зонирования при исследовании территории городской агломерации. Приводится авторская классификация функциональных зон, применимая при проведении функционального зонирования различных агломераций. Анализируется построенная схема функционального зонирования.

**Ключевые слова:** функциональное зонирование, агломерация, зоны, городская планировка, агломерационная зона

### **ВВЕДЕНИЕ**

Отдельный город — это сложный комплекс территорий и сооружений (производственных, жилых, общественных и т. д.), существующая конфигурация которого формировалась десятки и сотни лет. Городская агломерация же сочетает в себе несколько таких городов и поселений, организовать которые достаточно трудно, поэтому одним из способов ее организации является функционально зонирование. Подходов к пониманию и интерпретации термина «функциональное зонирование поселения» большое множество, основные идеи представлены в работах Толстихина Д. О., Потаповой Е. В., Грачевой И. В., Матюшкиной Л. А. и др. [1–4].

Функциональное зонирование способствует решению многих задач городского управления. Основная задача функционального зонирования заключается в том, чтобы найти рациональное (желательно наилучшее) размещение активных функций на территории, т.е. наилучший план функционального зонирования территории [2]. Следовательно, границы размещения активных городских функций не ограничиваются лишь его чертой, а выносятся за ее пределы. И чем крупнее город, тем более выражено это влияние.

Однако функциональное зонирование агломерации на современном этапе развития проводится достаточно редко в силу слабой проработки вопросов управления территорией агломерации. Модель межмуниципального сотрудничества решает этот вопрос недостаточно. В тоже время функциональное зонирование не имеет строгой регламентации, что создает предпосылки для использования этого инструмента для различных нужд. В силу этого факта данная статья посвящена применению метода функционального зонирования для городской агломерации. В качестве объекта исследования используется Казанская агломерация (Республика Татарстан). Информационными источниками послужили ряд картографических сервисов, например, Публичная кадастровая карта, Яндекс.Карты и др.

Как инструмент и метод функциональное зонирование может применяться в различных сферах развития городской среды. Антропогенное влияние на природный

ландшафт, конфигурация социально-экономической инфраструктуры, размещение производительных сил внутри агломерации изучается различными науками, а, следовательно, функциональное зонирование способно стать базой для последующих научных исследований территории городской агломерации.

## **1. КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

Анализ функционального зонирования городской агломерации базируется на тех же принципах и методиках, что и функциональное зонирование крупного города. Однако состав функциональных зон, необходимых для качественного анализа, не регламентирован и остается на выбор исследователя. При анализе городской агломерации явно недостаточно выделение трех основных зон, предлагаемое некоторыми учеными: селитебная, производственная и рекреационная [2]. Т.к. городская агломерация содержит в своих границах не только селитебные и промышленные территории, но и межселенные пространства, то целесообразно выделять и ряд специфичных зон, например, сельскохозяйственную и зону резервных территорий. В контексте данной работы предлагается авторская классификация функциональных зон агломерации следующим образом:

1) Селитебная зона индивидуальной застройки с единичными объектами социальной инфраструктуры (единичные больницы, поликлиники, фонды, магазины товаров первой необходимости, школы, детские сады и т. д.). Эта зона охватывает как территории индивидуальной застройки в черте города, так и сельские поселения.

2) Селитебная зона многоэтажной застройки с единичными объектами социально-экономической инфраструктуры. Сюда относятся жилые дома, объекты торговли, находящиеся в них, больницы, поликлиники, социальные объекты, школы, детские сады, банки, почтовые и курьерские объекты, полиграфия, локальные рыночные точки.

3) Общественно-деловая зона, где сосредоточены здания и территории приложения человеческого труда, не связанные с производством и промышленностью, а также транспортом. К таким объектам относятся территории университетов, образовательных и больничных комплексов, здания офисов и крупных торговых центров. Также сюда можно отнести жилые здания, не образующие отдельную селитебную зону, а внедренные в общественную в силу исторических причин (район бывшей селитебной застройки, переквалифицированный в общественную зону, например). В городе-ядре, где исторический фактор разлития планировочной структуры оказывает существенное влияние, общественно-деловая зона имеет ответвление — подзона объектов исторического и культурного наследия. Для Казанской агломерации, центром которой является исторический город, такая подзона также имеет место.

4) Хозяйственно-производственная зона — сосредотачивает объекты производства, промышленности, хранения и обслуживания объектов производственной сферы, в том числе типографии, автосервисы, автозаправочные станции и т. д. В качестве подзон выделяется:



## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

– подзона промышленных объектов, занятая непосредственно объектами производства — заводы, комбинаты, объекты электроэнергетики и безопасности в границах агломерации.

– складская подзона, в которой размещаются крупные складские комплексы и логистические центры, расположенные обособленно. Иногда складская зона является частью производственной, так как непосредственно примыкает к ней, в таком случае она является подзоной промышленных объектов.

5) Коммунальной инфраструктуры — все объекты коммунальной сферы и отдельно стоящие крупные гаражные комплексы (станции очистки воды, водозабор, мусороперерабатывающие предприятия, сортировочные станции, пожарные депо, парковочные комплексы и др.).

6) Транспортной инфраструктуры — данная зона включает объекты транспорта, включая вокзалы, аэропорты и прилегающую территорию, речной транспорт, депо и автостанции. Отдельно можно выделить подзону транспортных путей — железнодорожных путей, автомобильных дорог внешнего характера (не внутригородские).

7) Сельскохозяйственные зоны — зоны распространения сельского хозяйства в границах агломерации — пашни, пастбища, теплицы, сельскохозяйственные предприятия (фермы и подсобные хозяйства) и объекты, непосредственно с ними связанные. При этом объекты переработки сельскохозяйственной продукции относятся к зоне промышленности (комбинаты и заводы).

8) Общественно-рекреационная зона — территории благоустроенных парков, скверов, лесопарков и т. д., объекты отдыха и спорта, а также набережные и парки аттракционов.

9) Зеленая зона — территории неблагоустроенных лесопарков, водоемов, природоохранных территорий, водоохраных зон (при наличии), лесные массивы, крупные лесополосы.

10) Зоны специального назначения — военные объекты, кладбища, полигоны хранения опасных отходов.

11) Зоны сезонной рекреации — садовые товарищества и кооперативы, огороды.

12) Зоны перспективного освоения — те территории, которые на данный момент не выполняют конкретные и определенные функции, пустуют, либо являются перспективными.

Выделение всех функциональных зон и подзон приурочено к наиболее функционально-разнообразным агломерациям. Как правило, такие агломерации крупные, их ядром является город с численностью более 250 тыс. чел. Данная классификация может быть применена и адаптирована для городских агломераций различной величины и численности. В контексте данной работы, указанная классификация применяется при функциональном зонировании Казанской агломерации, которая является моноцентрической с городом-миллионником в качестве центрального.

## 2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ КАЗАНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Казанская агломерация на сегодняшний день является формирующейся, предложенный в Стратегии 2030 состав агломерации не отражает ее реальную структуру в полной мере [5]. Поэтому для определения границы использовалась методика построения изохрон 60-минутной транспортной доступности. Построенная с помощью методов геоинформационных систем схема существующего функционального зонирования Казанской агломерации представлена ниже (рис.1.).

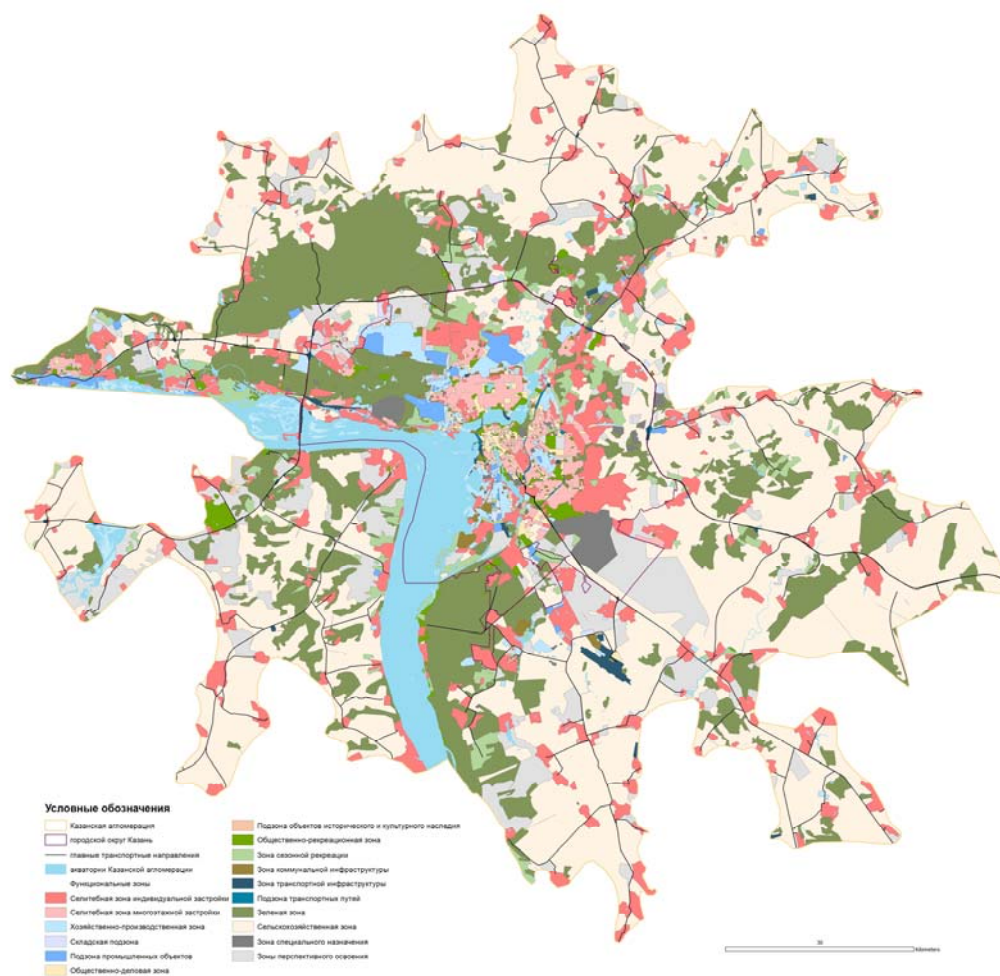


Рис. 1. Схема функционального зонирования Казанской агломерации.

Казанская агломерация является многофункциональной, ее центром является крупный город, выполняющий широкий спектр функций. Казанскую агломерацию

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

---

отличает ее функциональная «скупенность», т. е. концентрация всех функций в пределах города-центра. Несмотря на то, что часть функций города реализуется и другими поселениями в агломерации, главный город все равно концентрирует в себе все отмеченные функции, в том числе сельскохозяйственную.

По полученной схеме можно проследить основные направления развития Казанской агломерации на основе концентрации функциональных зон.

Анализируя пространственное распределение всех функциональных зон и увязывая их с реализацией отдельных функций города или поселения с фактором исторического развития, мы отметили ряд особенностей функционального зонирования Казанской агломерации.

В первую очередь отмечается наибольшая концентрация и наименьшие площади отдельных функциональных зон в центральном районе города Казани. Казанская агломерация является моноцентрической, в то же время сам город Казань также имеет радиальную структуру. Данный аспект связан с историей возникновения и развития города Казани и его посадов и слобод вокруг ядра — Казанского Кремля.

Оценивая функциональное зонирование центральной части города, ограниченную реками Волга и Казанка с запада и севера и озером Средний Кабан на юге, следует отметить существенную площадь общественно-деловой функциональной зоны. Исторически именно территории вдоль протоки Булак, улиц Баумана, Кремлевская и Карла Маркса являлись жилыми, выполняя сперва функции отдельных слобод, а затем и центральных улиц города. На сегодняшний день большинство жилых зданий данного района претерпели реконструкцию и ныне выполняют общественно-деловые функции. Эта зона занята объектами бизнес-сферы, образования, здравоохранения.

Помимо этого, данная территория сосредотачивает в себе и транспортные и хозяйственно-производственные функции. Транспортная зона в данном районе исторически располагается вдоль реки Волга, соединяя объекты железнодорожного и речного транспорта в единую зону. К побережью Волги также приурочены обширные зоны хозяйственно-производственного назначения с отдельными подзонами промышленных объектов. Именно эта территория является промышленно-староосвоенной, где предприятия возникали одними из первых в городе. Это обусловлено наличием транспортных путей различного вида и относительной отдаленностью жилых территорий на тот исторический период. Сегодня же, при разрастании города эта территория отличается высокой концентрацией функциональных зон, она активно эксплуатируется и нуждается в особых условиях планировки.

На правом берегу реки Казанки распределение функциональных зон носит более правильный, геометрический рисунок. Распределение функциональных зон в целом отражает геометрию основных уличных сетей. Для центрального района, в силу его многоэтапного освоения и развития, конфигурация функциональных зон имеет достаточно хаотичный рисунок, с большей организованностью в центральной части, близ р. Казанки. Районы же правого берега р. Казанки осваивались только в XX веке, их рисунок более предсказуем, носит весьма зарегулированный характер. При этом основной каркас функционального зонирования здесь составляет

селитебная зона многоэтажной застройки.

При движении к границам городского округа Казань отмечается снижение концентрации функциональных зон, с постепенным увеличением преобладания селитебных зон индивидуального строительства, зон перспективного освоения и резервных зон. Селитебные зоны индивидуальной застройки равномерно распределены по территории агломерации, но наибольшую площадь такие зоны имеют на востоке г. Казани. Именно эта территория в последние годы наиболее активно застраивалась и разрасталась. В зоне агломерации селитебная зона индивидуальной застройки в большинстве отражает территорию сельских поселений.

Характер территориального распределения зеленой зоны является прерывистым. Так называемый зеленый пояс, являющийся неотъемлемой частью агломерации по мнению некоторых ученых, в Казанской агломерации выражен слабо. Крупные лесные массивы располагаются в ее периферийной зоне — в северо-западной части агломерации располагается крупный участок Волжско-Камского природного биосферного заповедника и обширная зеленая зона вдоль побережья реки Волга в южном направлении. Крупные участки зеленой зоны также имеются в северной части агломерации. Восточная же часть отличается большими разрывами между отдельными зелеными массивами. В целом, хоть и Казанская агломерация имеет достаточно большие площади зеленой зоны, территориально она размещена очень неравномерно. Это создает дисбаланс в пространственной структуре агломерации.

Распределение сельскохозяйственной функциональной зоны приурочено к полупериферии и периферии Казанской агломерации. Сам город достаточно компактен по площади, на территории отсутствуют крупные разрывы, которые могли бы быть заняты зоной сельского хозяйства. Поэтому закономерное размещение сельскохозяйственных зон на периферии. Следует отметить, что в сельскохозяйственную зону входят также крестьянско-фермерские хозяйства, фермы, зернохранилища и т. д. В границах города Казани сельскохозяйственная зона занимает восточную часть. В перспективе, при разрастании города данная территория может быть трансформирована сначала в перспективную зону, а в последствии в селитебную.

Зона сезонной рекреации, сочетающая территории садовых, дачных и огороднических товариществ разного типа, тяготеет к основным транспортным направлениям движения из города-центра — на запад и северо-восток. В границах города обширную площадь зона сезонной рекреации имеет в северной и северо-восточной части города. Такое расположение этой зоны напрямую зависит от движения общественным транспортом, как железнодорожного, так и автобусного сообщения, который также отличается сезонностью. В летние периоды трафик в данных направлениях возрастает.

Казанская агломерация разделяется на две неравных части рекой Волгой. При этом обособленной остается территория Верхнеуслонского района — юго-западная часть. Анализ транспортной доступности показал включенность данной территории в границы 60-минутной доступности автомобильным транспортом. Однако наличие

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

---

только одной постоянной переправы — моста через реку Волга в районе деревни Набережные Моркваши — ограничивает связность этой территории с остальной агломерацией. Несмотря на то, что на данной территории развивается новый город Иннополис, реализующий инновационную, информационную, научную функции как город, круглогодичная связь этой территории с городом-центром обеспечивается только автотранспортным сообщением.

На схеме функционального зонирования Казанской агломерации также отдельно выделена зона перспективного развития. К таким зонам отнесены те территории, которые по материалам Публичной кадастровой карты имеют преимущественно селитебную функцию, но фактически являются незастроенными. Эти зоны тяготеют к уже имеющимся селитебным зонам, являясь резервом для роста агломерации. Обширные площади данная зона имеет в направлении юга и юго-востока, а также юго-запада.

### **ВЫВОДЫ**

Интенсивность связей главного города и прилегающей территории проявляется также в передачи некоторых функций от города-центра к городам и поселениям агломерации. Ряд функций в процессе городской эволюции и роста трансформировались и частично или полностью были переданы в зону агломерации. Рассмотрение агломерации как единой и комплексной системы создает предпосылки для пространственного размещения отдельных функций не только на территории главного города, но и в зоне агломерации. Однако, перенос функции из главного города в его окружение относится не к единичным объектам, а к целому поселению, которое помимо основных своих функций, реализует дополнительную, обслуживающую главный город. Проследить перенос или распределение функций территории по агломерации возможно с помощью функционального зонирования.

Казанская агломерация, как и многие другие городские агломерации в России, находится на территории нескольких муниципальных районов, что создает трудности при ее развитии и принятии управленческих решений. Преимущество функционального зонирования состоит в том, что оно наглядно и четко отражает непосредственную функциональную принадлежность конкретной территории в границах агломерации.

Функциональное зонирование необходимо для устойчивого развития любой территории при осуществлении градостроительной деятельности, что должно обеспечивать безопасность и благоприятные условия жизнедеятельности человека, ограничивать негативное воздействие хозяйственной деятельности на компоненты ландшафта, а также рациональное использование и охрану природных ресурсов.

### **Список литературы**

1. Толстихин Д. О., Соколова В. И. Функциональное зонирование городской территории. Геоэкологическое обоснование // Геоэкология урбанизированных территорий. Сб. тр. Центра Практической Геоэкологии // Под ред. В. В.Панькова, С. М.Орлова. М.: цПг. 1996. 108 с.
2. Потапова Е. В., Зелинская Е. В. Функциональное зонирование территории городов // Вестник ИргТУ. 2014. № 7 (90). С. 43–50.

3. Грачёва И. В., Староверова М. В. Функциональное и экологическое районирование территории промышленного центра (на примере г. Коврова) // *Безопасность в техносфере*. 2009. № 6. С. 23–30.
4. Матюшкина Л. А., Калманова В. Б. Картографическое обеспечение экологического планирования территории среднего промышленного города // *ИнтерКарто/ИнтерГИС*. 2016. Т. 22. № 2. С. 286–300.
5. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года [Электронный ресурс]: закон Республики Татарстан № 40-ЗРТ от 17.06.2015 (принят Государственным Советом Республики Татарстан 10 июня 2015 года). Режим доступа: [http://tatarstan2030.ru/UserFiles/Files/Strategy%20RT\\_zakon.pdf](http://tatarstan2030.ru/UserFiles/Files/Strategy%20RT_zakon.pdf).

## **FUNCTIONAL ZONING AS AN ELEMENT OF TERRITORIAL PLANNING OF URBAN AGGLOMERATION**

*Shaimardanova V. V.*

*Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation  
E-mail: valeriyashaim@mail.ru*

The article is devoted to the analysis of the use of the functional zoning tool in the study of the territory of an urban agglomeration.

Functional zoning contributes to the solution of many problems of urban management. At the same time, functional zoning is not strictly regulated, which creates the prerequisites for using this tool for various needs. Due to this fact, this article is devoted to the application of the functional zoning method for urban agglomeration.

The Kazan agglomeration (Republic of Tatarstan) is used as an object of research. The analysis of the functional zoning of an urban agglomeration is based on the same principles and methods as the functional zoning of a large city.

In the context of this work, the author's classification of the functional zones of the agglomeration is proposed. This classification can be applied and adapted for urban agglomerations of various sizes and numbers. The scheme of the existing functional zoning of the Kazan agglomeration was built using the methods of geographic information systems.

The Kazan agglomeration is multifunctional; its center is a large city that performs a wide range of functions. The Kazan agglomeration is distinguished by its functional "overcrowding", i.e. concentration of all functions within the city center.

According to the scheme obtained, it is possible to trace the main directions of development of the Kazan agglomeration based on the concentration of functional zones. Analyzing the spatial distribution of all functional zones and linking them with the implementation of individual functions of a city or settlement with a factor of historical development, we noted a number of features of the functional zoning of the Kazan agglomeration.

First of all, there is the greatest concentration and the smallest areas of individual functional zones in the central region of Kazan.

On the right bank of the Kazanka River, the distribution of functional zones has a more regular, geometric pattern. The distribution of functional areas generally reflects the geometry of the main street networks. When moving to the borders of the urban district of Kazan, there is a decrease in the concentration of functional zones, with a gradual increase in the prevalence of residential areas of individual construction, zones of prospective

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

---

development and reserve zones. Individual residential development zones are evenly distributed across the agglomeration, but such zones have the largest area in the east of Kazan. The nature of the territorial distribution of the green zone is discontinuous. The so-called green belt, which is an integral part of the agglomeration, according to some scientists, is poorly expressed in the Kazan agglomeration. Large forests are located in its peripheral zone - in the northwestern part of the agglomeration there is a large area of the Volzhsko-Kamsky Natural Biosphere Reserve and a vast green zone along the coast of the Volga River in a southern direction. The distribution of the agricultural functional zone is confined to the semi-periphery and periphery of the Kazan agglomeration. The city itself is quite compact in area; there are no large gaps on the territory that could be occupied by the agricultural zone. Therefore, the natural location of agricultural areas on the periphery. The zone of seasonal recreation, combining the territories of garden, dacha and horticultural associations of various types, gravitates towards the main transport directions from the city center - to the west and northeast. Within the boundaries of the city, the seasonal recreation zone has a vast area in the northern and north-eastern parts of the city. Despite the fact that some of the city's functions are carried out by other settlements in the agglomeration, the main city still concentrates all the above-mentioned functions, including agricultural. Functional zoning is necessary for the sustainable development of any territory in the implementation of urban planning activities, which should ensure safety and favorable conditions for human life, limit the negative impact of economic activity on landscape components, as well as rational use and protection of natural resources.

**Keywords:** functional zoning, agglomeration, zones, urban planning, agglomeration zone

### References

1. Tolstikhin D. O., Sokolova V. I. Funktsional'noye zonirovaniye gorodskoy territorii. Geoekologicheskoye obosnovaniye // Geoekologiya urbanizirovannykh territoriy. Sb. tr. Tsentra Prakticheskoy Geoekologii // Pod red. V. V.Pan'kova, S. M.Orlova. M.: tsPg (Publ.), 1996, 108 p. (in Russian).
2. Potapova Ye. V., Zelinskaya Ye. V. Funktsional'noye zonirovaniye territorii gorodov // Vestnik IrGTU (Publ.), 2014, no. 7 (90). pp. 43–50. (in Russian).
3. Grachova I. V., Staroverova M. V. Funktsional'noye i ekologicheskoye rayonirovaniye territorii promyshlennogo tsentra (na primere g. Kovrova) // Bezopasnost' v tekhnosfere (Publ.), 2009, no. 6. pp. 23–30. (in Russian).
4. Matyushkina L. A., Kalmanova V. B. Kartograficheskoye obespecheniye ekologicheskogo planirovaniya territorii srednego promyshlennogo goroda // InterKarto/InterGIS (Publ.), 2016, T. 22. no. 2. pp. 286–300. (in Russian).
5. Ob utverzhdenii Strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Tatarstan do 2030 goda [Elektronnyy resurs]: zakon Respubliki Tatarstan № 40-ZRT ot 17.06.2015 (prinyat Gosudarstvennym Sovetom Respubliki Tatarstan 10.06.2015). URL: [http://tatarstan2030.ru/UserFiles/Files/Strategy%20RT\\_zakon.pdf](http://tatarstan2030.ru/UserFiles/Files/Strategy%20RT_zakon.pdf). (in Russian).

*Поступила в редакцию 09.10.2020 г.*

**РАЗДЕЛ 3.  
ГЕОЭКОЛОГИЯ**

**УДК 502.64:504.05**

**ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОЗЕРА ДОНУЗЛАВ**

***Иванютин Н. М.***

***ФГБУН «Научно исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,  
г. Симферополь, Российская Федерация  
E-mail: Redkolya@mail.ru***

Рациональное использование водоемов прибрежной зоны Республики Крым имеет важное природоохранное, рекреационное и социально-экономическое значение. Отсутствие научно-обоснованной программы развития Западного Крыма и управление социально-экономическим развитием региона с игнорированием условий экологической безопасности привели оз. Донузлав на грань утраты рекреационного и рыбохозяйственного потенциала. Главная цель исследований — анализ антропогенной деятельности в районе озера Донузлав, выявление источников поступления поллютантов в морскую среду, установление путей транзита и аккумуляции загрязняющих веществ, разработка первоочередных природоохранных мероприятий. Основные природоохранные мероприятия: разработка и утверждение программы развития Западного Крыма, ликвидация остатков военно-морской базы, ограничение работы карьера, запрет на сброс недостаточно очищенных сточных вод, внедрение общегосударственной системы экологического мониторинга, создание нового природоохранно-заповедного комплекса.

***Ключевые слова:*** озеро Донузлав, антропогенная деятельность, экологическое состояние, объекты загрязнения.

**ВВЕДЕНИЕ**

В последнее время особенно остро встали вопросы сохранения и восстановления экологического состояния курортных регионов России, к которым относится и Республика Крым. В пределах прибрежно-морской зоны Крыма сосредоточена значительная часть рекреационного потенциала полуострова. В качестве объекта исследования выбран район озера Донузлав, как наиболее крупный и освоенный на побережье, и подвергающийся постоянно увеличивающейся техногенной нагрузке (рекреация, сельское хозяйство, добыча строительных материалов, военно-морская база и др.), а также являющийся важным природоохранно-рекреационным объектом. Озеро является важным с точки зрения сохранения природно-заповедного потенциала полуострова, а функционирующие в его акватории и на побережье объекты потенциально опасны для экологической (а соответственно рекреационной) безопасности.

Озеро Донузлав расположено в северо-западной части Крымского полуострова (рис. 1б). До 1961 года, когда озеро было соединено с Черным морем каналом (рис. 1а), его соленость составляла более 90‰. После соединения озера с морем соленость воды в нем уменьшилась, и началось его активное освоение. Были построены военно-морская база, аэродром, населенные пункты Новоозерное и Мирный для их обслуживания, открыт подводный песчаный карьер, построены очистные сооружения, начато сельскохозяйственное освоение и др. В последнее



время активно осваивается южная часть Донузлавской косы.

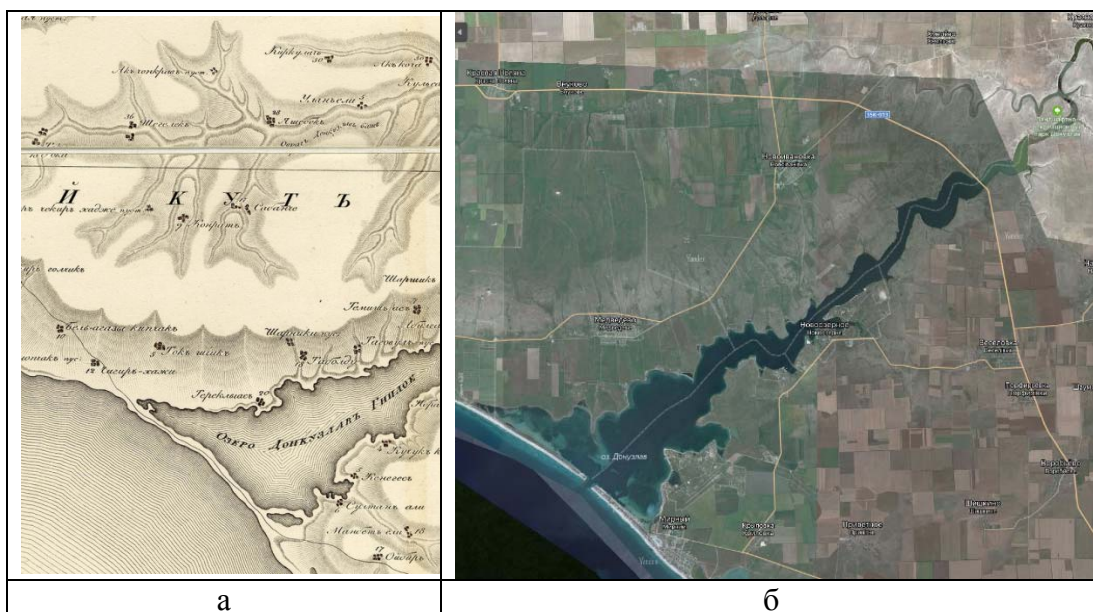


Рис. 1. Озеро Донузлав

В центральной части ложа озера проходит глубоководная (до 25–28 м) котловина, которая и послужила одной из главных причин строительства военноморской базы. Донные отложения (рисунок 2) озера представлены песками (южная часть озера), илами (глубоководная центральная часть и мелководные заливы), известняками (береговые зоны в центре и на севере озера) и конгломератами.

В озере существуют два разнонаправленных потока течений. Течение «из озера» охватывает верхний слой воды, «в озеро» — нижний [3].

Одной из первых работ по изучению озера Донузлав, был труд А. И. Дзенс-Литовского [4]. Детальные исследования по геологии и геоморфологии приведены в работах О. М. Туреги, В. М. Романенко и А. Т. Черногора [1, 2].

Результаты изучения техногенного загрязнения озера Донузлав, в том числе влияние на экосистему озера добычи песка, представлены в работах [5–9].

Большой вклад в решение экологических проблем Западного Крыма, в том числе озера Донузлав внесли ученые Крымской академии наук В. С. Тарасенко, А. Н. Олиферов, В. Г. Ена, В. В. Юдин, Ю. Г. Юровский и др. [10].

Одними из последних публикаций по озеру Донузлав являются работы Н. Н. Дьякова [11], С. С. Жугайло [12], Ю. Н. Горячкина [13].

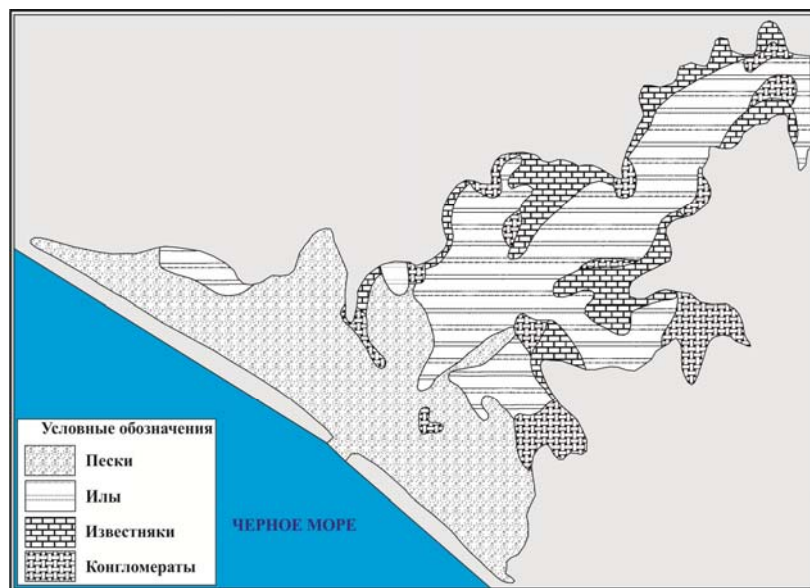


Рис. 2. Геологическая карта оз. Донузлав по данным геологической съемки 1982–1989 гг. [1, 2].

Донузлав является уникальнейшим природным объектом полуострова. В лимане происходит размножение и нагул ценных видов рыб (кефалевые, осетровые, камбалы и др.). Ихтиофауна лимана представлена более 25% всех видов Азово-Черноморского бассейна. Здесь обитают редкие и исчезающие виды, в том числе «краснокнижные» — черноморская устрица, несколько видов крабов и др. [14]. Орнитофауна представлена редкими птицами: ястребы, цапли, лебеди, журавли и др. На берегах произрастают 250 видов высших растений, из которых 8 видов включено в Красную Книгу Российской Федерации, 25 — в Красную Книгу Республики Крым, 2 — в Международный Красный список, 6 — в Европейский Красный список, 1 вид является узколокальным эндемиком западного Крыма. В верховье озера создан ландшафтно-рекреационный парк «Донузлав».

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Главная цель работы — анализ антропогенной деятельности в районе озера Донузлав; выявление возможных источников поступления поллютантов в морскую среду; установление путей поступления, транзита и аккумуляции загрязняющих веществ и разработка перечня первоочередных природоохранных мероприятий.

Теоретической основой работы послужило использование системного подхода и физико-географических методов исследований: полевого, сравнительного, количественного, качественного, картографического, геоинформационного анализа и синтеза.

Для статистической обработки данных использовалось лицензионное

## ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОЗЕРА ДОНУЗЛАВ

программное средство — пакет анализа данных MS Excel, построение картографического материала выполнено при помощи пакета CorelDRAW Graphics Suite 13, MapInfo Professional 6.5 SCP, Golden Software Surfer 7, Adobe Photoshop CS4, Google Earth.

В качестве экологических норм качества воды использовались ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения [15].

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

В процессе исследований были установлены основные источники поступления загрязнителей в акваторию озера. Наиболее крупными техногенными объектами, оказывающими влияние на экологическое состояние озера, являются: Евпаторийский грузовой порт, остатки бывшей военно-морской базы, карьер по добыче песка, канализационно-очистные сооружения «Донузлав», сельскохозяйственные поля, расположенные вокруг озера (рис. 3).

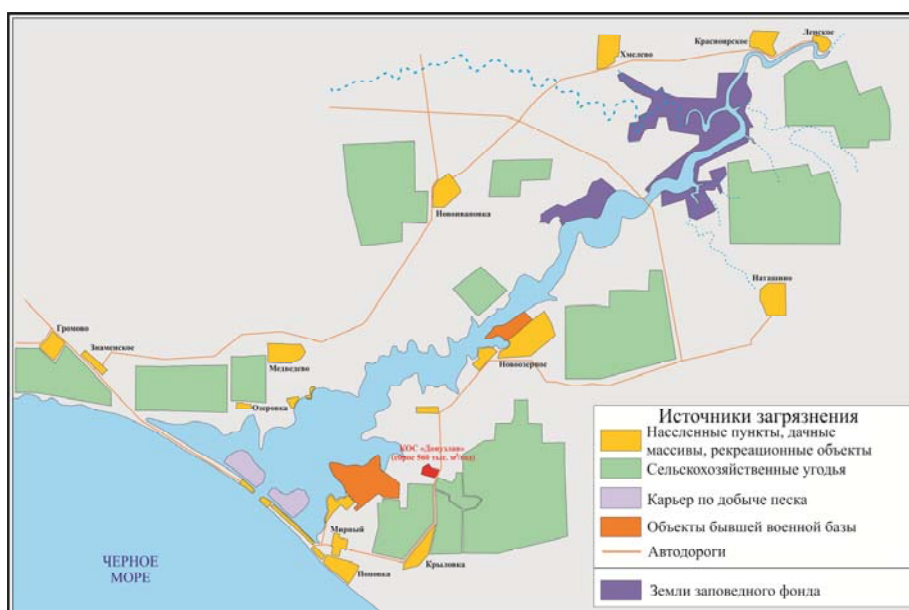


Рис. 3. Источники поступления загрязняющих веществ в озеро Донузлав

#### 1. Объекты бывшей военной базы.

В результате проведенных ранее исследований [8, 11, 12] было установлено катастрофическое загрязнение донных осадков севернее пгт. Новоозерное. В данном районе в береговой зоне находятся остатки военной техники (ржавые корабли, аккумуляторы и др.), которые являются до сих пор источниками загрязнения морской среды всевозможными канцерогенами (рис. 4).



Рис. 4. Остатки военной техники в береговой зоне оз. Донузлав

## *2. Подводный карьер по добыче строительного песка.*

Карьер расположен в приустьевой части озера (рис. 5). Наиболее негативными последствиями добычи песка являются: полное исчезновение в зоне работы карьера Плоской устрицы (Красная книга Республики Крым); уничтожение донных сообществ; увеличение скорости абразии береговой зоны (вследствие перераспределения потока наносов), размыв пересыпи, заиление входного канала и лимана в целом и т. д.

Эксплуатация карьера, отбор песка с пляжей, несанкционированные мероприятия в береговой зоне (строительство на пляжах и береговых обрывах, отсыпка в приустьевой зоне различных материалов (в том числе строительного мусора) и т. д.), приводит к дефициту донных наносов, и к замене аккумулятивного режима процессами размыва аккумулятивных форм рельефа [13].

Деструктивные геодинамические процессы в прибрежно-морской зоне, сопровождаемые деградацией (обвалы, оползни, абразия берегов и песчаных дюн) и сокращением пляжных ресурсов, а соответственно уменьшением туристического потенциала региона, обусловлены незаконной добычей песчано-гравийного материала вдоль Каламитского залива, Сасык-Сивашской и Донузлавской пересыпей, Бакальской косе, песчаных отмелях шельфовой зоны, углублением портов и подходных каналов, стихийным и необоснованным строительством вдольбереговых укреплений.





Рис. 5. Подводный карьер по добыче песка

Еще в 1963 году Совет Министров СССР своим постановлением категорически запретил отбор песка с пляжей, однако, несмотря на все запреты его добыча, как и работа Донузлавского карьера, продолжается в настоящее время.

*3. Населенные пункты и сельскохозяйственные поля.*

Исследование качественного состава вод верховья озера [9] показало их загрязнение фосфатами до 1,22–1,64 ПДК, сульфатами — 3,8–4,2 ПДК, хлоридами — 2,2–2,9 ПДК, ХПК — 5–29 ПДК, БПК<sub>5</sub> — 5 ПДК, что позволяет сделать вывод о попадании в водоем неочищенных хозяйственно-бытовых сточных вод с населенных пунктов, расположенных в верховье озера (Хмелево, Красноярское, Наташино, Ленское и др.). Также установлено загрязнение вод фторидами (до 6,7–7,4 ПДК), что может быть связано с поступлением в водоем коллекторно-дренажных вод с сельхозугодий.

*4. Канализационно-очистные сооружения «Донузлав».*

КОС «Донузлав» расположены между пгт Новоозерное и Мирный (рисунок 3). Сброс очищенных сточных вод происходит непосредственно в котловину озера. Объем сбросов составляет около 560 тыс. м<sup>3</sup>/год. Химический состав сбрасываемых стоков представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Химический состав очищенных сточных вод КОС «Донузлав», мг/дм<sup>3</sup>

Компонент	Концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	ПДК р-х [15]	Кратность превышения ПДК, раз
1	2	3	4
Сухой остаток	1187,33	нн	0,00
Взвешенные вещества	12,54	0,75	16,66
Сульфаты	366,33	100,00	3,66
Хлориды	389,50	300,00	1,29

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4
Нитраты	53,88	40,00	1,35
Нитриты	0,65	0,08	8,13
Аммоний	3,59	0,50	7,18
Фосфаты	5,96	0,20	29,80
АСПАВ	0,08	0,10	0,80
БПКполн.	16,89	3,00	5,63
ХПК	39,11	30,00	1,30
Железо общее	0,30	0,10	3,00
Нефтепродукты	0,06	0,05	1,20
нн — не нормируется			

Анализ таблицы 1 показывает превышение ПДК, по всем компонентам очищенных стоков, сбрасываемых в озеро. Наибольшие превышения зафиксированы по: фосфатам (29,8 ПДК), нитритам (8,13 ПДК), аммоний (7,18 ПДК), БПК (5,63 ПДК). По всей вероятности, оборудование, используемое на очистных сооружениях устарело, и не справляется с полноценной очисткой стоков, поэтому в программе развития региона необходимо предусмотреть их модернизацию. Также в водоограниченных условиях, которые сложились в Крыму, необходимо рассмотреть возможность их использования для развития сельскохозяйственной отрасли в районе. При их использовании можно не только сократить антропогенную нагрузку на водоем, но и получить дополнительные площади орошения. Данную категорию вод можно направить для орошения питомников (сады, виноградники), лесополос, технических культур (развитие животноводства).

Еще одно последствие загрязнения акватории и донных осадков озера коммунальными стоками — сокращение численности донных растительных сообществ, которые закрепляют грунт, а также уменьшение количества моллюсков, створки которых служат материалом для образования песка.

На основании проведенных исследований была составлена карта-схема источников поступления, путей распространения и аккумуляции загрязняющих веществ в озере Донузлав (рисунок 6).

Часть загрязняющих веществ после поступления в озеро транспортируется в приустьевую часть лимана, частично аккумулируясь в донных отложениях (особенно в илистой фракции грунтов) северной и центральной частях (рисунок 2), мелководных заливах, в дальнейшем являясь источником вторичного загрязнения водной толщи. Существующая в озере водная циркуляция позволяет загрязненным водам, свободно перемещаться по его акватории и далее через канал попадать в Черное море и вовлекаться в общую систему водной циркуляции, направляясь с прибрежными течениями в сторону заповедной территории мыса Тарханкут.

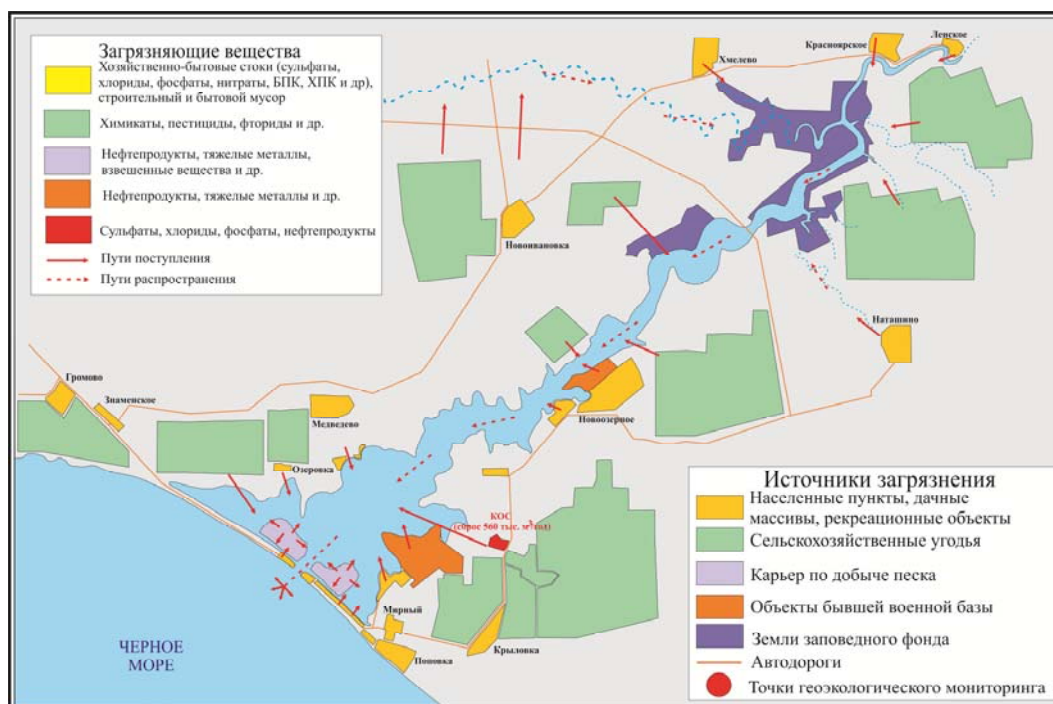


Рис. 6. Источники поступления и распространение загрязняющих веществ в оз. Донузлав

По мнению специалистов научных организаций Крыма, ученых КАН (Крымской академии наук), и нашему мнению Донузлав характеризуется высоким уровнем биологической продуктивности, благоприятными природно-климатическими условиями, является перспективным водоемом для организации естественного рыбоводства и развития марикультуры водорослей, беспозвоночных и рыб, местом создания крупного рекреационного кластера. Поэтому одна из важнейших задач — разработка комплексной целевой программы развития социо-эколого-экономического освоения региона, которая должна учитывать интересы всех направлений, жестко регламентировать хозяйственную деятельность и в конечном итоге позволит восстановить и сохранить уникальную природную экосистему региона. Наиболее полноценно сохранение и развитие природно-рекреационного потенциала региона возможно на базе создания крупного Национального парка, объединяющего в себе все заповедные территории Западного Крыма, с центром в районе озера Донузлав.

## ВЫВОДЫ

В заключении, в качестве выводов, можно выделить следующие природоохранные мероприятия, которые направлены на восстановление и сохранение уникальной экосистемы озера Донузлав и Западного Крыма:

1. Разработать и утвердить целевую программу (стратегию) развития социального, рекреационного, рыбохозяйственного, сельскохозяйственного и промышленного освоения региона, которая бы учитывала интересы всех направлений, жестко регламентировала хозяйственную деятельность и позволила бы восстановить и сохранить уникальную природную экосистему региона;

2. Разработать программу ликвидации и рекультивации остатков бывшей военно-морской базы;

3. Запретить (лимитировать) разработку подводного месторождения строительных песков;

4. Запретить сброс загрязненных хозяйственно-бытовых сточных вод в озеро. Использовать для целей развития сельского хозяйства в регионе — орошение питомников (сады, виноградники), полив лесополос, выращивание технических культур (развитие животноводства);

5. Внедрить научно-обоснованную систему комплексного геоэкологического мониторинга района озера Донузлав (как один из этапов восстановления и сохранения экосистемы лимана);

6. Рассмотреть вопрос об организации нового крупного природоохранно-рекреационного комплекса — Национального природного парка «Донузлав», объединяющего в себе все заповедные территории Западного Крыма, с центром в районе озера Донузлав.

#### **Список литературы**

1. Турега О. Н. Отчет по предварительной и детальной съемке Донузлавского месторождения строительных песков Крымской области УССР, 1982. Симферополь: Объединение «Крымгеология», 82 с.
2. Черногор А. Т. Поисково-оценочные работы на строительные пески в северной части лимана Донузлав Крымской области. 1989. Симферополь: Объединение «Крымгеология», 109 с.
3. Ковригина Н. П., Немировский М. С. Гидрохимическая характеристика вод озера Донузлав по данным 1990-1997 гг. // Экология моря. 1999. Т. 48. С. 10–14.
4. Курнаков, Н. С., Кузнецов, В. Г., Дзенс-Литовский, А. И., Равич М. И. Соляные озера Крыма, 1936. Москва, Ленинград: Изд-во АН СССР, 278 с.
5. Зуев Г. В., Болтачев А. Р. Влияние подводной добычи песка на экосистему лимана Донузлав // Экология моря. 1999. Т. 48. С. 5–9.
6. Соловьева О. В., Тихонова Е. А. Миронов, О. А. Содержание нефтяных углеводородов в прибрежных водах крымского полуострова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. 2017. Т. 3 (69). № 3. С. 147–155.
7. Кравченко Е. И., Назимко Е. И. Эколого-токсикологическое состояние толщи воды и донных отложений озера Донузлав и их влияние на рекреационные возможности // В Сборнике научных трудов научно-практической конференции для студентов и молодых ученых «Молодая наука». 2016. С. 230–232.
8. Тихоненкова Е. Г., Иванютин Н. М. Влияние антропогенной деятельности на экологическое состояние геологической среды и геохимические ландшафты озера Донузлав // Ученые записки Таврического Национального университета им. В. И. Вернадского. География. 2008. Т. 21 (60). № 3. С. 359–365.
9. Иванютин Н. М. Современное экологическое состояние озера Донузлав // Вода и экология: Проблемы и решения. 2019. № 3. С. 47–58.
10. Тарасенко В. С. и др. Устойчивый Западный Крым. Крымские золотые пески, 2014. Симферополь: Бизнес-Информ. 472 с.



## ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОЗЕРА ДОНУЗЛАВ

11. Дьяков Н. Н., Коршенко А. Н., Мальченко, Ю.А., Липченко, А. Е., Жилиев Д. П., Боброва С. А. Гидрологические и гидрохимические условия шельфовых зон Крыма и Кавказа в 2016-2017 гг. // Труды государственного океанографического института. № 219. С. 66–87.
12. Жугайло С. С., Авдеева Т. М., Пугач М. Н. и Аджиумеров Э. Н. Состояние качества водной среды и донных отложений озера Донузлав в современный период // Водные биоресурсы и среда обитания. 2018. Т.1. № 1. С. 32–38.
13. Горячкин Ю. Н., Долотов В. В. Морские берега Крыма. Севастополь: ООО «КОЛОРИТ», 2019. 256 с.
14. Еремеев В. Н., Болтачев А. Р. Потенциальные перспективы Донузлава в качестве центра сохранения биоразнообразия, марикультуры, рекреации и экотуризма // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. 2005. № 13. С. 151–158.
15. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Приказ № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», 2016. 153 с.

## WAYS TO SOLVE THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE DONUZLAV LAKE

*Ivanyutin N. M.*

*Research Institute of Agriculture of Crimea, 295493 Simferopol, Russia  
E-mail: Redkolya@mail.ru*

The rational use of the waters of the coastal zone of the Republic of Crimea is of important environmental, recreational and socio-economic importance. Lake Donuzlav is one of the largest and most developed on the peninsula. The lack of a scientifically based program for the development of the Western Crimea and the management of the socio-economic development of the region with disregard for environmental safety conditions brought the estuary to the brink of loss of recreational and fisheries potential — as the main priority vector for the development of the peninsula. The main goal of the research is to analyze anthropogenic activities in the Lake Donuzlav area, identify sources of pollutants entering the marine environment, establish routes for the transit and accumulation of pollutants, and develop a list of priority environmental measures.

The theoretical basis of the work was the use of a systematic approach as well as physical and geographical methods of research: field, comparative, quantitative, qualitative, cartographic, geographic information analysis and synthesis.

As a result of field, laboratory and camera studies, objects were established that have the greatest impact on the ecological condition of the lake: the former naval base, sewage treatment facilities, underwater sand quarry, agricultural land, etc.

The facilities of the former military base, which are located north of the village Novoozyornoe are still sources of marine pollution with all kinds of carcinogens.

The operation of an underwater quarry for the extraction of construction sand, which is located in the estuary part of the lake, led to: the complete disappearance of the Flat oyster (Red Book of the Republic of Crimea); destruction of bottom communities; increased rate of coastal zone abrasion, erosion, siltation of inlet channel and estuary in general, etc.

A study of the qualitative composition of the lake's upper waters showed phosphate

contamination (1.22–1.64 MPC), sulfate contamination (3.8–4.2 MPC), chloride contamination (2.2–2.9 MPC), COD (5–29 MPC), BOD<sub>5</sub> (5 MPC), what allows us to conclude that untreated water enters the reservoir from settlements located at the head of the lake (Khmelevo, Krasnoyarskoe, Natashino, Lenskoye, etc.). Fluoride contamination (up to 6.7–7.4 MPC) has also been found, what may be related to the entering of collector-drainage waters from agricultural land to the reservoir.

Sewage treatment facilities "Donuzlav" are located between the village Novoozyornoe and Mirny. Treated wastewater is discharged directly into the lake basin. The volume of discharges is about 560 thousand m<sup>3</sup>/year. Waste water is contaminated with: phosphates (29.8 MPC), nitrites (8.13 MPC), ammonium (7.18 MPC), BOD (5.63 MPC). In all likelihood, the equipment used at the treatment facilities is outdated and does not cope with the full treatment of effluents. In the water-limited conditions that have developed in the Crimea, it is necessary to use this water for the development of the agricultural industry in the region. This will reduce the anthropogenic load on the reservoir, and get additional irrigation areas. These waters can be sent for irrigation of nurseries (gardens, vineyards), forest belts, industrial crops (livestock development).

The main environmental measures aimed at restoring and preserving the ecosystem of the reservoir were highlighted: the development and approval of the development program of the Western Crimea, the liquidation of the remnants of the naval base, the restriction of quarry work, the ban on the discharge of insufficiently treated wastewater, the introduction of a national environmental monitoring system, and the creation of a new environmental protection complex.

**Keywords:** Donuzlav lake, anthropogenic activity, ecological condition, pollution objects.

#### References

1. Turega O. N. Otchet po predvaritel'noy i detal'noy syemke Donuzlavskogo mestorozhdeniya stroitelnykh peskov Krymskoy oblasti USSR (Report on the preliminary and detailed survey of the Donuzlav deposit of construction sands in the Crimea region of the Ukrainian SSR), 1982. Simferopol: Krymgeologiya, 82 p. (in Russian).
2. Chernogor A. T. Poiskovo-otsenochnyye raboty na stroitelnyye peski v severnoy chasti limana Donuzlav Krymskoy oblasti (Search and evaluation work on the construction sands in the northern part of the Donuzlav estuary of the Crimea region), 1989. Simferopol: Krymgeologiya. 109 p. (in Russian).
3. Kovrigina N. P., Nemirovskiy M. S. Gidrokhimicheskaya kharakteristika vod ozera Donuzlav po dannym 1990-1997 gg. (Hydrochemical characteristic of the Lake Donuzlav waters based on data of 1990–1997). Ecology of the sea. 1999, Volume 48, pp. 10–14. (in Russian).
4. Kurnakov N. S., Kuznetsov V. G., Dzents-Litovskiy A. I., Ravich M. I. Salt lakes of the Crimea, 1936. Moscow, Leningrad: USSR Academy of Sciences Publishing House, 278 p. (in Russian).
5. Zuyev G. V., Boltachev A. R. Vliyaniye podvodnoy dobychi peska na ekosistemu limana Donuzlav (Influence of underwater quarrying of sand on the Donuzlav estuary ecosystem). Ecology of the sea, 1999, Volume 48, pp. 5–9. (in Russian).
6. Solovyeva O. V., Tikhonova E. A., Mironov O. A. Soderzhaniye neftyanykh uglevodorodov v pribrezhnykh vodakh krymskogo poluostrova (The concentrations of oil hydrocarbons in coastal waters of Crimea). Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry, 2017, Volume 3 (69), No. 3, pp. 147–155. (in Russian).
7. Kravchenko E. I., Nazimko E. I. Ekologo-toksikologicheskoye sostoyaniye tolshchi vody i donnykh otlozheniy ozera Donuzlav i ikh vliyaniye na rekreatsionnyye vozmozhnosti (Ecological and toxicological state of the water column and bottom sediments in Donuzlav Lake and their influence on

- recreational opportunities. In: Proceedings of the Scientific and Practical Conference for Students and Young Scientists “Young Science” (“Molodaya Nauka”), 2016. pp. 230–232. (in Russian).
8. Tikhonenkova E. G., Ivanyutin N. M. Vliyaniye antropogennoy deyatelnosti na ekologicheskoye sostoyaniye geologicheskoy sredy i geokhimicheskoye landshafty ozera Donuzlav (Influence of anthropogenic activity on the ecological state of geological environment and geochemical landscapes of the Donuzlav lake). Scientific Notes of V. I. Vernadsky Taurida National University. Series: Geography, 2008, Volume 21 (60), No. 3, pp. 359–365. (in Russian).
  9. Ivanyutin N. M. Sovremennoye ekologicheskoye sostoyaniye ozera Donuzlav (Current ecological state of lake Donuzlav). Water and Ecology, 2019, № 3, pp. 47–58. (in Russian).
  10. Tarasenko V. S. et al. Ustoychivyy Zapadnyy Krym. Krymskiye zolotyie peski (Sustainable Western Crimea. Crimean golden sands), 2014, Simferopol: Biznes-Inform, 472 p. (in Russian).
  11. Diakov N. N., Korshenko A. N., Malchenko Yu. A., Lipchenko A. E., Zhilyayev D. P., Bobrova S. A. Gidrologicheskoye i gidrokhimicheskoye usloviya shelfovykh zon Kryma i Kavkaza v 2016–2017 gg. (Hydrological and hydrochemical conditions of the Crimean and Caucasus shelf zones in 2016–2017). 2018, SOI Proceedings, No. 219, pp. 66–87. (in Russian).
  12. Zhugaylo S. S., Avdeeva T. M., Pugach M. N., Adzhumerov E. N. Sostoyaniye kachestva vodnoy sredy i donnykh otlozheniy ozera Donuzlav v sovremenny period (Current state of water quality and bottom sediments in lake Donuzlav). Aquatic Bioresources and Environment, 2018, Volume 1, No. 1, pp. 32–38. (in Russian).
  13. Goryachkin Yu. N., Dolotov V. V. Morskie berega Kryma (Sea coast of Crimea). Sevastopol: OOO «KOLORIT», 2019, 256 p. (in Russian).
  14. Ereneyev V. N., Boltachev A. R. Potentsialnyye perspektivy Donuzlava v kachestve tsentra sokhraneniya bioraznoobraziya, marikultury, rekreatsii i ekoturizma (Potential prospects of Donuzlav as the center for preservation of biodiversity, mariculture, recreation and ecotourism). Ecological Safety of Coastal and Shelf Zones and Comprehensive Use of Shelf Resources, 2005, No. 13, pp. 151–158. (in Russian).
  15. Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Order.No. 552 ot 13.12.2016 “Ob utverzhdenii normativov kachestva vody vodnykh obyektov rybokhozyaystvennogo znacheniya, v tom chisle normativov predelno dopustimyykh kontsentratsiy vrednykh veshchestv v vodakh vodnykh obyektov rybokhozyaystvennogo znacheniya (Concerning approval of water quality standards for fishery water bodies, including maximum allowable concentrations of hazardous substances in waters of fishery water bodies). Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 2016, 153 p. (in Russian).

*Поступила в редакцию 12.09.2020 г.*

## ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНОГО ПАРКА «АРЕЙ»

*Помазкова Н. В.*

*Институт природных ресурсов экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Российская Федерация  
E-mail: naste2@yandex.ru*

Увеличение мобильности населения, приводит к усилению рекреационных потоков, и как следствие многократному увеличению рекреационных нагрузок на природные объекты и ландшафты ООПТ. Возможности долгосрочного устойчивого использования таких территорий должны регулярно оцениваться. Целью исследования является оценка рекреационного влияния на природные комплексы и разработка рекомендаций по снижению антропогенной нагрузки в природном парке «Арей» в Забайкальском крае. В 2019 году проводились исследования рекреационного влияния на природные комплексы на ключевых участках с применением беспилотных летательных средств (БПЛА). Были выявлены наиболее уязвимые и пострадавшие участки побережья. Уменьшение количества нарушений отмечено на северо-западном и северном побережье. Положительная динамика связана с ограничением доступа автомобилей, а также с обустройством территории санитарной инфраструктурой. Выявлена деградация и ухудшение состояния экосистем южном и юго-западном участках рекреационной зоны из-за увеличения количества рекреантов. На основании полученных результатов разработаны рекомендации по снижению степени антропогенного воздействия на природные комплексы. Основным условием достижения долгосрочного устойчивого использования, будет совершенствование инфраструктуры территории.

**Ключевые слова:** парк «Арей», туризм, стадии рекреационной дигрессии, ключевые участки

### ВВЕДЕНИЕ

Развитие туристско-рекреационного сектора для территорий Восточной Сибири и Дальнего Востока важно как с точки зрения диверсификации экономики, так и в связи с тем, что сырьевые производства, имеющие преобладающие значения для роста ВВП в регионах ДФО, оказывают негативное воздействие на окружающую среду [1]. Расширение сферы влияния «зеленой» экономики [2], одной из отраслей которой является рекреация, рассматривается как один из надежных путей повышения привлекательности жизни в этих местах, отток населения из которых стал, одной из проблем, ограничивающих их развития. На востоке страны, где число значимых памятников истории и культуры относительно невелико, главными туристическими объектами являются природные активы: красивые ландшафты, горы, реки и озера, минеральные источники. Поэтому туризм здесь — это в преобладающей части экологический и/или рекреационно-оздоровительный. В устойчивом и долгосрочном периоде развитие такого туризма важное значение приобретает фактор качества окружающей среды [3]. Таким образом, существует естественная экономическая заинтересованность и населения, получающего услугу и бизнеса, специализирующегося на оказании туристических услуг, и органов государственного управления в бережном отношении к природным активам [4]. Устойчивое развитие туристско-рекреационного сектора на внутреннем рынке имеет значение для сохранения населения на территории, что также важно для решения стратегических задач развития Сибири и Дальнего востока страны.

Развитие внутреннего туризма в регионе опирается на посещение наиболее популярных мест отдыха в крае. Одним из самых востребованных видов туризма является экотуризм — это посещение объектов «дикой природы», в том числе особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Возрастные мобильности населения, улучшение транспортной доступности приводит к увеличению рекреационных потоков, и как следствие многократному увеличению рекреационных нагрузок на природные объекты и ландшафты ООПТ. Возможности долгосрочного устойчивого использования таких территорий должны регулярно оцениваться [5].

Оценка состояния рекреационных комплексов Природного парка «Арей» и разработка рекомендаций по снижению антропогенной нагрузки и совершенствованию инфраструктуры парка является целью исследования.

### **ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Природный парк (ПП) «Арей» расположен в Улетовском районе Забайкальского края, находится на расстоянии 230 км от г. Чита и 115 км от с. Улет — административного центра Улетовского района. Общая площадь парка составляет 3 593 га. Основную рекреационную ценность на территории парка имеет само озеро Арей и его побережье, в силу привлекательности ландшафтов, наличия чистой пресной воды, лечебных грязей, удобных подъездных путей. Длина озера — 3,1 км, ширина — 2 км, протяженность береговой линии озера составляет 8,5 км.

Исследование было сосредоточено на рекреационной зоне, как испытывающей наибольшую антропогенную нагрузку. Рекреационная зона включает в себя акваторию озера и его прибрежную часть шириной от 10 метров до 200 м, самая широкий участок расположен в южной части парка (рис.1). Вся рекреационная зона, кроме песчаного пляжа, представляет собой территорию, на которой преобладают хвойные древостой — светлые лиственничники и сосняки с кустарничковым ярусом (брусника, голубика и др.) и смешанным подлеском из рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum*), багульника болотного (*Ledum palustre*), ерниковых березок (*Betula fruticosa*), ольховника кустарничкового (*Duschekia fruticosa*). В юго-западной части преобладающие значение получили лиственнично-березовые, березово-лиственничные, березово-осиновые сообщества со смешанным кустарничковым подлеском. На более дренированных участках в древостое преобладают сосновые и лиственнично-сосновые леса с хорошо развитым травяно-кустарничковым покровом. В межгорных понижениях лиственничные и лиственнично-березовые леса уступают место ерниковым, мохово-осоковым (в местах избыточного увлажнения) сообществам.

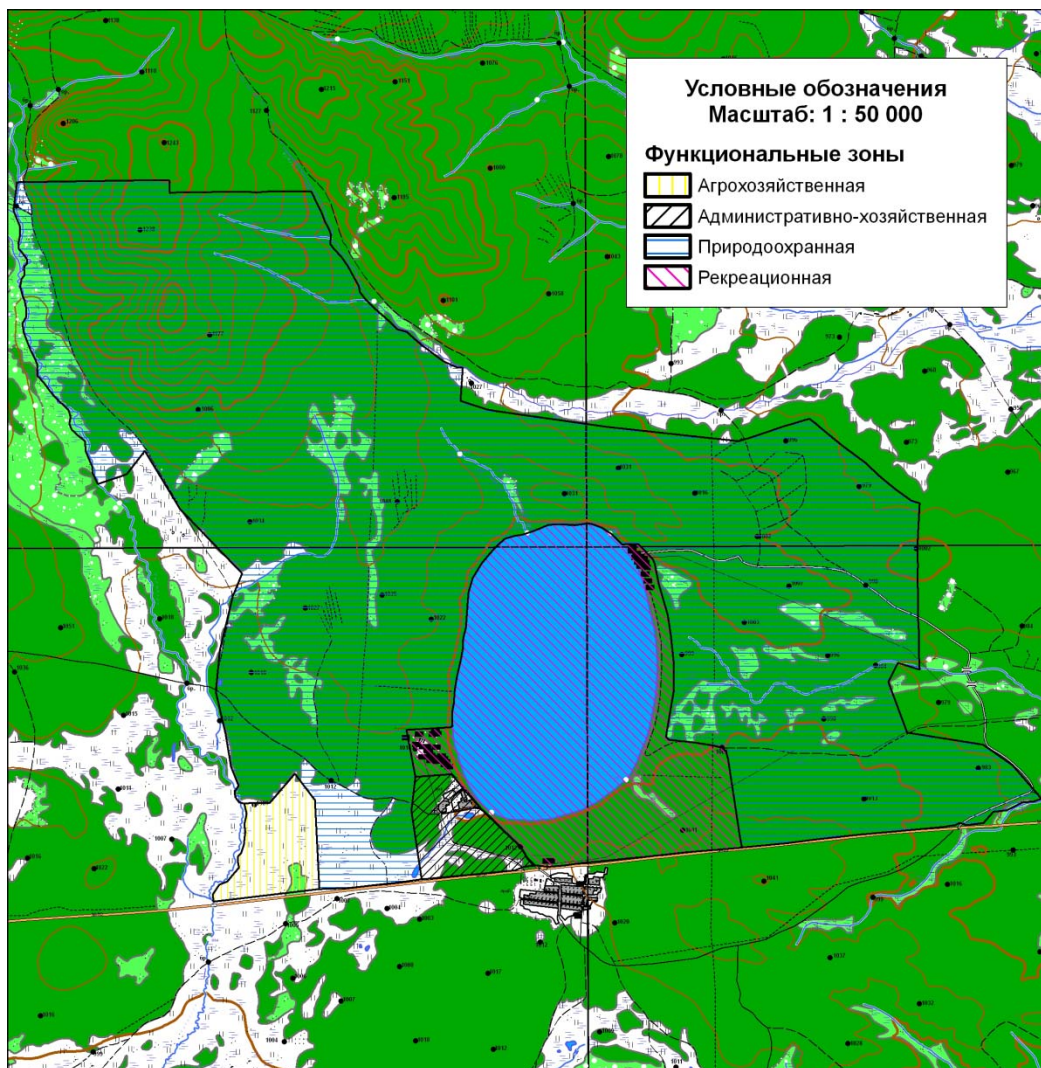


Рис. 1. Функциональное зонирование природного парка «Арей».

В сентябре 2019 года были проведены диагностические исследования состояния рекреационной зоны ПП, которые включали ландшафтные исследования на ключевых участках с применением БПЛА. Работы проведены маршрутно-рекогносцировочным методом. Ключевые участки выбирались по типам природно-территориальных комплексов, выходящих к побережью озера, в сопряжении с ранее обследованными автором участками (в 2011 г.) [6]. Для оценки деградации биоккомплексов на ключевых участках определялись особенности рельефа, стадия рекреационной депрессии леса, флористический состав. Особое внимание уделено выявлению охраняемых и редких видов растений. Помимо этого, фиксировались

экспозиция и крутизна склонов, условия увлажнения, высота над уровнем моря, наличие антропогенного воздействия и другие показатели. Всего было выполнено 18 ландшафтно-геоэкологических описаний. Обилие растений оценивали по шкале Брауна-Бланке. При работе использовались подходы к определению рекреационной депрессии лесов отраженные в работах Н. С. Казанской (1975), В. А. Закамского, а также «Временной методике...» [7; 8; 9]. Впервые для территории природного парка проведена цветная аэрофотосъемка с высоты 150м с использованием квадрокоптера Phantom 4.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Главным объектом, привлекающим рекреантов, является само озеро Арей, в его прибрежной полосе здесь сосредоточены все виды рекреации, которые связаны водой: водный туризм, отдых выходного дня, прибрежное и любительское рыболовство. На сравнительно небольшом участке размещены традиционные места отдыха: базы отдыха, кемпинги, бивуаки и «дикий» палаточный лагерь, и места под бивуаки организованные администрацией природного парка. здесь же имеется участок сельского поселения, т. н. Старый Арей.

Со второй половины XX века озеро Арей активно используется населением для оздоровления и рекреации. В 70-х годах прошлого века на берегу озера были созданы две базы отдыха Совета профсоюзов Читинской области — «Арей» и «Кристалл». В 1980 году озеро было объявлено памятником природы регионального значения (решение Исполнительного комитета Читинского областного совета народных депутатов «Об утверждении памятников природы на территории Читинской области» № 28 от 14.01.1980 г.). Природный парк «Арей» был создан в 2013 году (Постановление Правительства Забайкальского края от 24 мая 2013 года N 207). Природный парк был создан по инициативе жителей Улетовского района, с целью сохранения в естественном состоянии природных комплексов, формирующих экосистему озера Арей. Основной причиной стало ухудшение санитарного состояния озера и его побережья вследствие массовой неорганизованной рекреации.

По экспертной оценке, ежегодно территорию парка посещают в среднем 30 тыс. человек, преимущественно в период с июня по сентябрь. В зимний период базы не функционируют, предполагается только летний отдых. Сезон интенсивной рекреационной нагрузка довольно короткий, он продолжается 45–50 суток. Максимальная нагрузка отмечается с 5 по 25 июля [10]. Рекреанты размещаются на неблагоустроенных базах отдыха и самостоятельно в палатках. Распределение отдыхающих неравномерно, большинство концентрируется в двух основных участках — местах заезда к базам отдыха с федеральной трассы.

В советское время (с 1970 г) база «Арей» (площадь 13,5 га) была рассчитана на прием 1000 отдыхающих (в том числе детей в детском оздоровительном лагере), «Кристалл» — на 500 человек. Обе базы не имели и не имеют до сегодняшнего дня благоустройства. К настоящему времени число мест одновременного пребывания на базе «Арей» сократилось до 150 человек, база «Кристалл» (площадь 8,8 га) способна принять 320 отдыхающих. На территории рекреационной зоны парка имеется также база отдыха подведомственная УВД по Забайкальскому краю,



рассчитанная ориентировочно на 25 мест, база ООО «Спутник» ориентировочно на 20 мест. Вне пределов парка расположен отель «Огненный дракон» (ориентировочно 20 мест). Кроме этих баз отдыха на юго-западном и южном побережье озера Арей расположен небольшой поселок, т. н. Старый Арей (5,1 га), а также земельный участок дирекции природного парка «Арей» (площадью 13 га). Здесь природный парк имеет организованную зону отдыха с автостоянкой и сезонными домиками и юртами для одновременного замещения 40 человек, площадку, оборудованную для палаточного размещения до 60 человек (рис. 2).



Рис 2. Территория администрации ПП «Арей».

То есть максимальная загрузка территорий для «организованных» туристов в сезон составляет 800 человек в день. Наибольшую нагрузку дает популярный «дикий отдых» в палатках на южном побережье озера вне организованного парком участка. Здесь количество рекреантов в выходные дни может достигать 8 000 человек. Таким образом, плотность отдыхающих на южном и юго-восточном побережье (прибрежная полоса 2,5 км, шириной 50 м) составляет примерно 4 чел. на 100 м<sup>2</sup>, т. е. на одного человека приходится 25 м<sup>2</sup>, с учетом расположения в этом пространстве автомобиля, палатки, кострища, лодки и пр. [6].

К настоящему времени дирекцией природного парка «Арей» проделана большая работа по обустройству рекреационной зоны и ограждению от доступа автотранспорта прибрежной зоны и северного побережья. Постепенно было проведено благоустройство территории в местах скопления рекреантов: созданы площадки для кострищ и использования мангалов, установлены столики и скамейки, построены беседки, установлены контейнеры для сбора мусора, оборудована



автостоянка, проведена очистка территории от мусора, обустроены санитарные зоны и туалеты и пр. Проведенные мероприятия в целом положительно сказались на ландшафтно-эстетическом состоянии территории, было отмечено: 1) уменьшение количества кострищ на всем побережье; 2) уменьшение количества срубленных и поврежденных деревьев; 3) зарастание полян подростом деревьев и кустарников, вне мест концентрации рекреантов. По некоторым позициям, таким как замусоренность территории и воздействие выпаса скота — ситуация на территории стабилизировалась. Регламентирование выпаса скота привело к существенному улучшению ситуации на побережье озера. Если ранее побережье использовалось как водопой и выпас крупного рогатого скота, то в этом году мы отметили присутствие скота только возле пос. Ст. Арей. Не стало свалок мусора на восточном и южном побережье. Однако, обустройство территории и некоторые ограничения в передвижении усилили концентрацию отдыхающих в полосе вдоль южного и западного берега озера и тем самым увеличили нагрузку на него.

Наиболее распространенным воздействием рекреации являются вытаптывание, приводящее к уплотнению почв, опесчаниванию поверхностного слоя почвы, береговых валов, разрушению гумусово-аккумулятивного горизонта почвы, сокращению растительного покрова и все эти нарушения приводят к деградации растительности и активизации эрозии. Вдоль побережья, на «круговой» туристической тропе отмечено вытаптывание травянистого и почвенного покрова и изреживание кустарникового яруса; особенно сильно страдает рододендрон даурский (*Rhododendron dauricum*).

Максимальной ширины полоса нарушенной растительности достигает между застройкой в поселения «Старый Арей» и водоёмом, на участке застройки базы «Кристалл» и его побережья, а также вдоль территории «палаточного городка» на южном побережье озера.

По результатам исследования была проведена градация природных комплексов по стадиям рекреационной дигрессии, на основе принципов, изложенных в работах [7; 8]. Была проведена глазомерная съемка определения стадий рекреационной дигрессии [11; 12], основанная на общих закономерностях процесса деградации растительного покрова, легко различимых визуально и не требующих длительных стационарных исследований или трудоемких инструментальных измерений. Градация стадий рекреационной дигрессии приведена на рисунке 3.

	
<p>I стадия — ненарушенное состояние участка</p> <p>Изменение лесной среды не наблюдается. Подрост, подлесок и напочвенный покров не нарушен и является характерным для данного типа леса. Древостой совершенно здоров с признаками хорошего роста и развития. Регулирование рекреационного использования не требуется</p>	<p>II стадия — малонарушенное состояние</p> <p>Изменение лесной среды незначительно. Проективное покрытие мохового покрова уменьшается до 20%, травяного покрова увеличивается до 50%. В подросте и подлеске поврежденные и усыхающие экземпляры составляют 5–10%. Требуется незначительное регулирование рекреационного использования.</p>
	
<p>III стадия — нарушенное состояние</p> <p>Изменения лесной среды средней степени. Мхи встречаются только около стволов деревьев (5–10%). Проективное покрытие травостоя 60%, из них 10–20% луговые травы. Подрост и подлесок средней густоты.</p>	<p>III стадия — нарушенное состояние</p> <p>Усыхающих и поврежденных экземпляров до 50%. Требуется значительное регулирование рекреационной нагрузки различными лесопарковыми</p>

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНОГО  
ПАРКА «АРЕЙ»

	
<p>IV — сильнонарушенное состояние</p>	<p>V — депрессия почвенно-растительного покрова южного побережья озера</p>
<p>Изменение лесной среды сильной степени. Мхи отсутствуют. Проективное покрытие травяного покрова составляет до 40%, подрост и подлесок редкий, сильно поврежденный или отсутствует. Требуется строгий режим рекреационного пользования</p>	<p>Лесная среда деградирована. Моховой покров отсутствует. Травяной покров занимает не более 10% площади участка. Подрост и подлесок отсутствуют. Древостой изрежен, встречаются большие и усыхающие деревья. Рекреационное использование завышено</p>

Рис. 3. Градации рекреационной дигрессии природных комплексов парка Арей.

По результатам обследования, были выделены участки, где вследствие многолетнего воздействия туризма наблюдается полное исчезновение кустарникового яруса леса и травянисто-кустарничкового и мохово-лишайникового яруса. Если в 2011 году на контрольных площадках было зафиксировано 60% уничтожение почвенно-растительного покрова, исследования 2019 года показали, уже 80–90% деградацию напочвенного покрова. То есть на участке «палаточного городка» южного побережья, наблюдается V стадия рекреационной депрессии леса. Большая часть побережья южного и юго-западного побережья, территория базы «Кристалл» и поселения «Стрый Арей» находятся на IV стадии рекреационной дигрессии, а остальное побережье характеризуется преимущественно III стадией. Так как граница устойчивости природных комплексов проходит между III и IV стадией [7], следовательно, за предельно-допустимую нагрузку принимается III стадия дигрессии, на территориях с IV и V стадиями дигрессии начинаются необратимые изменения в природном комплексе и возникает угроза гибели лесных насаждений.

Снимки с БПЛА показали, что на южном побережье (на месте неорганизованного палаточного городка) начинается усыхание крон лиственниц. Здесь чрезмерная антропогенная нагрузка, приводит к гибели древесных растений, что в дальнейшем повлечет за собой усиление эрозионного разрушения побережья. При дальнейшем интенсивном использовании данного участка в том же режиме



прогноз состояния участка крайне неблагоприятный, в течение непродолжительного времени может произойти его стремительная деградация.

Здесь же на сравнительно небольшом протяжении высокого берега южного побережья мы насчитали более 40 необорудованных спусков и сходов к воде, часто они выполнены в виде троп, вырубленных в песчаном склоне ступенек. Такие участки наиболее подвержены развитию эрозионных процессов (рис. 4, 5).



Рис. 4. Необорудованные сходы к воде.

В совокупности с гибелью древесных и кустарниковых пород, эрозионные явления, развивающиеся на склонах только усилятся, поэтому по отношению к этому участку необходимо принимать незамедлительные меры (ограничения посещения, оборудование помостов и сходов, организация тропиной сети, и пр.). В ходе исследований заложена пробная площадка для наблюдения за развитием эрозионных процессов.

Маршрутное обследование западной и северной частей рекреационной зоны парка показало существенное улучшение ситуации, по сравнению с исследованиями 2011 года. Начиная с 2013 года был закрыт проезд автотранспорта на северо-восточный и северный берег и, несмотря на то, что на тропах, растительность практически отсутствует, верхний слой почвы уплотнен и выбит, наблюдается восстановление значительных участков побережья, полей, нет следов кострищ, неорганизованных стоянок, свалок мусора и поврежденных деревьев.



Рис. 5. Развитие оврагообразования на участках с необорудованными сходами.

Для этого участка можно рекомендовать оборудование тропиной сети на некоторых участках настилами, организация пространства источников Глазной и Ангинный (подходы, места отдыха, сбора мусора и пр.). Прогноз для этого участка благоприятный.

На территории турбазы «Кристалл» и к югу от нее по высокому береговому валу сформировалось своеобразное растительное сообщество на песках. Однако высокая рекреационная нагрузка приводит к очень пагубным последствиям для данного сообщества. Аналогичное воздействие испытывают и другие древесные породы, произрастающие на песчаном берегу: лиственница, сосна, береза. Из-за вытаптывания травянистого покрова почва лишилась его защитной функции, и пески приобрели подвижность. Они перемещаются под влиянием ветра и водных потоков, возникающих при выпадении сильных дождей. Таким образом, почва подвергается сильной ветровой эрозии, корневые системы деревьев оголяются, приобретают «ходульную» форму, нехарактерную для этих видов. Данное обстоятельство в сочетании с обламыванием ветвей приводят к усыханию и гибели деревьев. По сравнению с 2011 года на северо-восточном побережье ситуация существенно ухудшилась, здесь активизировались эрозионные процессы, и территория характеризуется IV стадией дигрессии растительности, много усыхающих и погибших деревьев (рис. 6).



Рис 6. Участок территории турбазы «Кристалл».

Юго-восточное побережье озера, шириной до 50 метров, все еще испытывает негативное воздействие неорганизованной рекреации, здесь отмечено значительное количество кострищ и мест ночевки, вероятно это связано с возможностью заезда на участок с федеральной трассы.

Необходимо отметить общую проблему для территории парка — состояние территорий, на которых расположены базы отдыха и палаточный лагерь, не отвечает санитарным нормам.

В ходе обследования было отмечено, что базы отдыха и организованные места отдыха на южном побережье оборудованы туалетами (санитарно-техническими сооружениями) с выгребными ямами, не соответствующими нормам безопасности. А их ограниченное число и антисанитарное состояние вынуждают отдыхающих использовать окружающие места отдыха, закустаренные территории.

Недостаточное внимание к данному элементу рекреационной инфраструктуры ведет как ухудшению условий отдыха, так и снижению эстетической привлекательности ландшафтов парка. Это потенциально подвергает посетителей воздействию фекальных патогенных микроорганизмов. Даже те, кто напрямую не соприкасается, подвержены опасности, так как механическими переносчиками фекальных патогенных микроорганизмов могут выступать мухи и животные. Кроме того, отсутствие туалетов приводит к тому, что отдыхающие в летний период используют акваторию озера, в том числе для мочеиспускания и дефекации, что ведет как увеличению поступления органических и прочих веществ в водоем, так и напрямую угрожает санитарно-гигиеническому состоянию вод и прибрежной территории. И в глобальном смысле для отдыхающих ведет к нарушению прав человека на санитарную среду, а для экосистемы озера — нарушению экологического баланса экосистемы.



## ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНОГО ПАРКА «АРЕЙ»

---

Организаторы отдыха должны обеспечивать наличие санитарно-технических сооружений, соответствующих требованиям соблюдения прав человека, и гарантировать изолирование и очистку человеческих экскрементов, а также обеспечить условия для соблюдения основных правил гигиены. Доступ в оборудованные туалеты должен быть возможным и бесплатным для всех.

На территории парка не продуманы и не оборудованы места, для умывания, стирки и прочих манипуляций с моющими и чистящими веществами. То есть, для этого отдыхающие используют либо открытый водоем, либо импровизированные умывальники из пластиковых бутылок, которые портят внешний вид территории внешний вид, небезопасны при много кратном использовании, не оснащены системой очистки (рис. 7).



Рис. 7. Импровизированные умывальники.

По результатам проведённых исследований можно сделать следующие выводы и рекомендации.

Исследование показало, что рекреационное использование южного побережья озера Арей превышает потенциальные возможности восстановления природных комплексов, вследствие чего существенному изменению подвергаются не только древостой, подлесок, но и почвенный покров. Таким образом, можно ожидать стремительную деградацию и гибель древесной растительности на южном побережье, что повлечет усиление эрозии песчаных почв и изменит общий облик

ландшафта.

Для территории рекреационной зоны отмечается:

– улучшение состояния наземных экосистем на северо-западной, северной и юго-восточной части. Здесь зафиксирована II и III степень дигрессии, что связано со снижением рекреационно нагрузки, наблюдается частичное восстановление растительности.

– III степень деградации и стабилизация состояние наземных экосистем в западной и восточной частях.

– ухудшение состояния экосистем в северо-восточной (база «Кристалл»), южной и юго-западной частях, природные комплексы достигли IV и V дигрессии.

– Решение о концентрации максимально возможного количества отдыхающих на ограниченной площади и обеспечение за счёт этого минимальной посещаемости остальной части природной территории является организационно верным, однако необходимо усилить внимание к санитарному состоянию территории. Для предотвращения деградации и сохранения возможности использовать территорию как рекреационный объект без ущерба экосистемам необходимо принять ряд управленческих решений, касающихся:

– формирования дорожно-тропиночной сети (ДТС). Необходимо продумать оптимизацию ДТС, при создании сети дорожек с улучшенным покрытием необходимо опираться на «рисунок» стихийно возникшей ДТС и улучшать лишь минимальное число дорожек (основные транзитные пути) и участки развития эрозионных процессов;

– концентрации посетителей в оборудованных местах. Необходима организация перехватывающих стоянок (оборудование и эксплуатация мест для использования мангалов, с соблюдением запрета на разведение костров) на участке стихийного палаточного городка. Рекомендуем сформировать дополнительные пляжные зоны (общей протяженностью 100 м), и тем самым создать дополнительные места концентрации отдыхающих. Участки созданных пляжей «снимут» часть нагрузки с деградирующих территорий. Концентрация посетителей в специально подготовленных для отдыха местах не только способствует сохранению лесных насаждений, но и позволяет с наименьшими затратами провести комплексное благоустройство и максимально повысить комфортность отдыха.

– организации учётов посещаемости, особенно для участков с прогрессирующей дигрессией. Несмотря на трудоемкость процесса учета необходимо иметь представление о нарастании или уменьшении числа посещений. Учеты удобнее организовывать уже на оборудованных местах отдыха.

– обновлении санитарно-гигиенической инфраструктуры. В связи с постоянно нарастающим потоком рекреантов необходимо в кратчайшие сроки пересмотреть санитарно-гигиеническую инфраструктуру приема посетителей. Необходим подвоз чистой питьевой воды. Туалеты должны иметься в наличии, должны быть доступны физически, быть хорошо построены и содержаться в порядке.

– Сохранение природного комплекса озера и его побережья, состояние которых является определяющим ресурсом для дальнейшего осуществления рекреации это главная задача администрации парка. Сопряженное развитие рекреационной и



природоохранной деятельности является ключевым моментом в ее организации. Ключевым моментом достижения обеих целей, будет совершенствование инфраструктуры территории. Это даст импульс и для развития рекреационно-туристического бизнеса, и для повышения качества получаемых услуг рекреантами, и косвенным образом отразится на качестве жизни проживающих вблизи парка граждан. Создание инфраструктуры, необходимой для осуществления цивилизованной рекреации нельзя рассматривать отдельно от решения стратегической задачи повышения качества жизни местного населения, как посещающие места отдыха, так и проживающих в их близости. Осуществление предложенных мероприятий позволит прийти к устойчивому развитию туристско-рекреационной деятельности, что имеет значение как для сохранения природных комплексов и их экосистемных функций, так и для сохранения населения на территории региона.

*Работа выполнена по проекту: № 0386-2015-0005 «Пространственное развитие востока России: проблема обеспечения эколого-экономического баланса в приграничных регионах»*

#### Список литературы

1. Glazyrina I. P., Zabelina I. A. The Silk Road Economic Belt and Green Growth in the East of Russia // Journal of Resources and Ecology. 2016. Vol. 7(5). pp. 342–351.
2. Навстречу «зеленой» экономике России. ЮНЭП, 2012. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.sustainabledevelopment.ru/upload/File/Reports/ISD\\_UNEP\\_GE\\_Rus.pdf](http://www.sustainabledevelopment.ru/upload/File/Reports/ISD_UNEP_GE_Rus.pdf)
3. Gill D. A., Schuhmann P. W., Oxenford Y. A. Recreational diver preferences for reef fish attributes: economic implications of future changes // Ecological Economics. 2015. V.111. pp. 48–57.
4. Глазырина И. П. Туризм на западе и востоке: опыт сравнительного анализа // География и природные ресурсы. 2019. № 4. С. 5–12
5. Евстропьева О. В. Рекреационно-географические исследования для планирования развития туризма на уникальных природных территориях // Современные проблемы сервиса и туризма. 2018. № 3. С. 7–21
6. Помазкова Н. В., Лазаревская С. В. Оценка рекреационной нагрузки на территории памятников природы Забайкальского края (на примере озера Арей) // Социально-экономические проблемы и перспективы международного сотрудничества России – Китая – Монголии / Материалы междунар. науч.-практ. конф. Чита. 2012. С. 86–90.
7. Казанская Н. С., Ланина В. В., Марфенин Н. Н. Рекреационные леса. М.: Лесная промышленность. 1977. 96 с.
8. Закамский В. А., Мусин Х. Г. Оценка лесных территорий для массового отдыха по стадиям рекреационной дигрессии // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2013. № 2 (18). С. 20–29
9. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок. М: Госкомлес СССР. 1987. 31 с.
10. Лазаревская С. В., Холостов Ю. А. Рекреационное обустройство территории природного парка «Арей» // Природные парки России: итоги деятельности и перспективы развития/Материалы науч.-практ. конф. Абакан: ГАММА, 2017. С. 69–74
11. Добрынин А. П., Преловский В. И. Влияние рекреационных нагрузок на устойчивость биогеоценозов в зависимости от крутизны склонов // Лесное хозяйство. 1997. № 2. С. 26
12. Добрушин Ю. В., Насимович Ю. А., Румянцева Т. А. Методология изучения рекреационного воздействия на городские леса и подходы к проектированию рекреационных объектов. 2006.

## **LANDSCAPE AND ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE PARK «AREY»**

*Pomazkova N. V.*

*Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS, Chita, Russia*

*E-mail: naste2@yandex.ru*

The development of domestic tourism in the eastern regions of the Russian Federation is based on visiting the most popular places of recreation: beautiful landscapes, rivers and lakes, mineral springs, including in protected natural areas (PNA). Increased mobility of the population leads to increased recreational flows, and as a result, a multiple increase in recreational loads on natural objects and landscapes of protected areas. The potential for long-term sustainable use of such territories should be regularly assessed. The purpose of the study is to assess the recreational impact on natural complexes and develop recommendations for reducing the anthropogenic load in the Park «Arey» in the Transbaikal territory. In September 2019, diagnostic studies of the state of the recreation area of the Park were conducted, which included landscape studies at key sites. The works were carried out using the route-reconnaissance method. The key sites were selected based on the types of natural and territorial complexes that lead to the lake shore. To assess the degradation of biocomplexes in key areas, we determined the terrain features, the stage of recreational forest degradation, and the floral composition.

According to expert estimates, an average of 30 thousand people visit the Park annually, mainly in the period from June to September. The season of intensive recreational activity is short — 45–50 days. The maximum load is observed from 5 to 25 July.

The Park was created in 2013. The Directorate of the Park «Arey» partially improved the recreational area and restricted vehicle access to the Northern shore of the lake and to the coastal zone. This generally had a positive impact on the landscape and aesthetic condition of the territory, it was noted: 1) reduction of the number of campfires on the entire coast; 2) reduction of the number of felled and damaged trees; 3) overgrowing of clearings with the growth of trees and shrubs, outside the places of concentration of recreants. At the same time, the most vulnerable and affected areas of the coast were identified.

The most noticeable deterioration of ecosystems is in the southern and south-western sections of the recreational zone. The territory is characterized by the V stage of forest digression; the territories of the «Kristall base» are at the IV stage of digression, and the rest of the coast is characterized mainly by the III stage. In General, the recreational use of the southern coast of lake Ares exceeds the potential for restoration of natural complexes, where not only the vegetation cover, but also the soil has undergone significant changes. Here you can expect rapid degradation and death of woody vegetation, which will lead to increased erosion of sandy soils and change the overall appearance of the landscape.

It is necessary to note the problem for the territory of the Park — the state of the territories where recreation centers and campsites are located does not meet sanitary standards

Based on the results obtained, recommendations were developed to reduce the degree of

anthropogenic impact on natural complexes. It is necessary to make a number of management and planning decisions: the formation of a road and path network, the concentration of visitors in equipped places, the organization of attendance records, and the updating of sanitary and hygienic infrastructure.

The combined development of recreational and environmental activities is a key element in the organization of the Park. The condition for achieving both goals will be to improve the infrastructure of the recreational area

**Keywords:** park «Arey», tourism, stages of recreational digression, key areas

### References

1. Glazyrina I. P., Zabelina I. A. The Silk Road Economic Belt and Green Growth in the East of Russia // Journal of Resources and Ecology. 2016. Vol. 7(5). pp. 342–351.
2. Navstrechu «zelenoj» jekonomike Rossii (Towards the «green» economy of Russia). UNEP, 2012. [Electronic resource]. URL: [http://www.sustainabledevelopment.ru/upload/File/Reports/ISD\\_UNEP\\_GE\\_Rus.pdf](http://www.sustainabledevelopment.ru/upload/File/Reports/ISD_UNEP_GE_Rus.pdf) (in Russian)
3. Gill D.A., Schuhmann P. W., Oxenford Y. A. Recreational diver preferences for reef fish attributes: economic implications of future changes // Ecological Economics. 2015. V.111. pp. 48–57.
4. Glazyrina I. P. Turizm na zapade i vostoke: opyt sravnitel'nogo analiza (Tourism in the West and East: experience of comparative analysis) // Geography and natural resources. 2019. no4. pp. 5–12 (in Russian)
5. Evstropyeva O. V. Rekreacionno-geograficheskie issledovaniya dlja planirovaniya razvitija turizma na unikal'nyh prirodnyh territorijah (Recreational and geographical research for tourism development planning on unique natural territories) // Modern problems of service and tourism. 2018. No 3. pp. 7–21(in Russian)
6. Pomazkova N. V., Lazarevskaya S. V. Assessment of recreational load on the natural monuments in transbaikalian region (on the example of lake Arey (Socio-economic problems and prospects of international cooperation between Russia–China–Mongolia) Int. Conf. Chita. 2012. pp. 86–90. (in Russian)
7. Kazanskaja N. S., Lanina V. V., Marfenin N.N. Rekreacionnye lesa (Recreational forests). Moscow: Lesnaja promyshlennost(Publ.). 1977. 96 p. (in Russian)
8. Zakamskiy V. A., Musin H. G. Forests evaluation for tourism by recreational digression stages (Ocenka lesnyh territorij dlja massovogo otdyha po stadijam rekreacionnoj digressii) // Bulletin of the volga state technological university. Series: Forest. Ecology. Nature management. 2013. no2 (18). pp. 20–29 (in Russian)
9. Vremennaja metodika opredelenija rekreacionnyh nagruzok na prirodnye komplekсы pri organizacii turizma, jekskursij, massovogo povsednevnogo otdyha i vremennye normy jetih nagruzok (Methods for determining recreational loads on natural complexes in the organization of tourism, excursions, mass daily recreation and the norms of these loads). Moscow: Goskomles SSSR.1987.31 p. (in Russian)
10. Lazarevskaya S. V., Holostov J. A. Recreational development of the territory of the Park «Arey»( Parks of Russia: results and development prospects): Int. Conf. Abakan: GAMMA. 2017. pp. 69–74 (in Russian)
11. Dobrynin A. P., Prelovskiy V. I. Vlijanie rekreacionnyh nagruzok na ustojchivost' biogeocenozov v zavisimosti ot krutizny sklono (Influence of recreational loads on the stability of biogeocenoses depending on the steepness of slopes) // Forestry. 1997. no 2. p.26(in Russian)
12. Dobrushin J. V., Nasimovich J. A., Rumjanceva T. A. Metodologija izuchenija rekreacionnogo vozdejstvija na gorodskie lesa i podhody k proektirovaniju rekreacionnyh obektov (Methodology for studying the recreational impact on urban forests and approaches to the design of recreational facilities). 2006. [Electronic resource]. URL: <http://temnyjles.narod.ru/Rekr-ek.htm>. (reference date 15.06.2020) (in Russian)

*Поступила в редакцию 04.07.2020 г.*

*УДК 349.7*

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА УЧЕБНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ В  
ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ «ШАЙТАН-ТАУ»  
(ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

*Тюрин А. Н.*

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»,  
г. Оренбург, Российская Федерация  
E-mail: turin55@rambler.ru*

В статье представлена современная эколого-географическая характеристика государственного природного заповедника «Шайтан-Тау» в Оренбургской области. Уникальный лесостепной заповедник с эталонными дубравами — самый южный на Урале и, учитывая данные характерные особенности, требует концептуального подхода в деле эколого-просветительской и природоохранной деятельности, что с успехом было реализовано в полевой сезон 2019 года сотрудниками и студентами-географами Оренбургского государственного педагогического университета. Впервые был реализован проект учебной экологической тропы для проведения полевых практик обучающихся высших учебных заведений. Особое внимание в статье уделяется требованиям к организации экологических троп в степных и лесостепных резерватах Оренбургской области.

**Ключевые слова:** особо охраняемая природная территория, заповедник «Шайтан-Тау», Оренбургская область, учебная экологическая тропа.

**ВВЕДЕНИЕ**

Заповедник Шайтан-Тау был создан в 2014 году для поддержания экологического равновесия Оренбургской области. Основной целью этого участка является сохранение дубово-степного леса и его обитателей. Охраняемые территории играют важную роль в развитии образовательного туризма, науки и эстетики.

С незапамятных времен эта область привлекала внимание человека. Например, согласно одной легенде, горный хребет у местных башкир и кочевников называли «Шайтан-Тау» (в переводе с башкирского «Чертова гора»). Объясняется это суровыми погодными условиями (здесь часто дуют сильные ветры, происходят резкие изменения температуры воздуха) и сложным рельефом (перепад высот от 237,0 до 557,6 м над уровнем моря). Второе название хребта — «Дзяу-Тюбе» (в переводе с башкирского «Бойцовая гора»), уходит корнями во времена кочевников, когда башкирские и казахские племена часто встречались в сражениях на вершинах, склонах и в долине лесных низкогорий Шайтан-Тау. Общая площадь заповедника составляет более 6 000 га.

В XX веке эта территория несколько раз привлекала внимание географов и биологов как уникальная область низкогорных степных лесов, расположенных на стыке зелененных территорий, орографических зон, мест обитания многих видов животных и особенно ценных и редких растений. Основная ценность этого района — эталонные дубовые степи, лучшие по сохранности во всей лесостепи Восточной Европы, от Карпат до Южного Урала [7].

Природный заповедник «Шайтан-Тау» расположен на севере Кувандыкского

района Оренбургской области. Граничит на севере и западе с Хайбуллинским и Зянчуринским районами Республики Башкортостан. Он находится в 220 км от областного центра — Оренбурга, в 30 км от районного центра — Кувандык. Это один из самых молодых заповедников в России (создан 9 октября 2014 г.) и один из самых маленьких на Урале (6726 га). Он расположен в центре одноименного хребта на правом берегу реки Сакмара.

### **ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Основной целью эколого-географических исследований в полевой сезон 2019 года являлась оценка современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки от учебной экологической тропы для обеспечения оптимальных условий функционирования особо охраняемой природной территории заповедника «Шайтан-Тау» [3].

В соответствии с экспедиционным заданием были поставлены следующие основные задачи исследования:

1. Оценка современного состояния отдельных компонентов природной среды и экосистем в зоне размещения учебной экологической тропы;
2. Сбор имеющихся данных по состоянию различных элементов природной среды;
3. Выявление возможных источников и характера загрязнения природных компонентов;
4. Составление качественного предварительного прогноза возможных изменений окружающей среды;
5. Разработка рекомендаций по предотвращению, минимизации и ликвидации вредных и нежелательных экологических последствий;
6. Подготовка исходных данных для реализации природоохранного просветительского проекта «Учебная экологическая тропа Балка Кара-Сура — плато долины Малгуй — ручей Акташ» [5].

Поставленные задачи решались следующими методами:

- камеральный сбор, обобщение, интерпретация данных ранее проведенных исследований состояния компонентов экосистем заповедника;
- специализированный тематический анализ литературных источников по проблеме исследования;
- полевые изыскания по геологии, стратиграфии, тектонике, геоморфологии, гидрологии и др.;
- изучение результатов экологических исследований, относящихся к компонентам природной среды (климата, почв, растительного и животного мира);
- сбор данных по природным ресурсам территории заповедника «Шайтан-Тау» и целесообразности их использования;
- конструирование и обустройство учебной экологической тропы.

## ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

В *геологическом отношении* наиболее древними породами с возрастом более 500 млн лет в заповеднике «Шайтан-Тау» являются небольшие рифовые массивы известняков кембрийского возраста с археоциатовой фауной. Рифы этого возраста уникальны тем, что больше нигде на Южном Урале, кроме Кувандыкского района, не обнажены на поверхности. Самые значительные рифы кембрийского периода (памятники природы Шапка Мономаха, Бикташевский риф) находятся к югу от заповедника. В заповеднике к кембрийским относятся известняки Нижнеутягуловского рифа, расположенного в 5 км к северо-западу от бывшего с. Нижнее Утягулово.

Другой характерной для заповедника «Шайтан-Тау» породой являются кремнистые сланцы, относящиеся у различных авторов самостоятельно либо объединенные с лавами в сакмарскую свиту. В зависимости от примесей, сланцы меняют свой цвет и облик. Гематит окрашивает их в вишневые тона, органическое вещество — в черные, примесь глиен снижает их устойчивость к разрушению. Встречаются кремнистые сланцы красивого светло-голубого цвета, украшенные черными дендритами гидроокислов марганца (верховье р. Кишкильдя).

Среди интрузивных магматических пород в заповеднике преобладают гипербазиты, с поверхности преобразованные в серпентиниты. Ими сложен крупный Катралинский массив, достигающий в поперечнике 5 км, и многочисленные мелкие тела [8].

Большинство проявлений *полезных ископаемых* района заповедника незначительны и представляют лишь минералогический интерес. Генетически они преимущественно связаны с телами серпентинитов и габброидов. Проявления силикатного никеля в корках выветривания по серпентинитам известны в 2,2 км севернее с. Чураево, а проявление хромита отмечено в 4,5 км восточнее того же села за пределами заповедника. С вулканитами утягуловской свиты связано проявление медной минерализации в 1,5 км северо-восточнее с. Чураево. Видимо, аналогичный генезис проявления меди на ручье Акташ в 2,3 км северо-восточнее с. Акчура. В заповеднике также много кремнистых яшмоидных пород, которые ранее рекомендовались как проявление поделочного камня. В 3 км северо-западнее у бывшего с. Нижнее Утягулово на юго-восточном склоне хребта Шайтан-Тау кремнистые сланцы в прошлом разрабатывались в небольшом карьере для строительных нужд [8].

В геоморфологическом плане *рельеф заповедника* представляет собой контрастное приречное низкогорье, которое входит в Уральскую горно-складчатую страну. Самая высокая точка заповедника в верховьях ручья Кара-Суры на хребте Шайтан-Тау имеет отметку 577,8 м, а самая низкая (урез воды в р. Сакмаре у бывшего с. Нижнее Утягулово) — 208 м.

К востоку от р. Сакмары за пределами приречного мелкосопочника начинается Саринское плато. Пенеплен на территории Саринского и Зилаирского плато переработан последующими денудационными процессами настолько, что говорить о мезозойском возрасте этих поверхностей сейчас нельзя, и эти равнины имеют более

молодую датировку. В рыхлом осадочном чехле, залегающем на платообразной вершине, встречаются уплотненные гальки, которые образуются обычно в условиях морского прибоя. Наиболее сниженные участки приводораздельных равнин относятся к неоген-четвертичному возрасту. Приречный мелкосопочник, имеющий общий облик низкогорий, по высоте ниже реликтов двух названных равнин. Господствующими мезоформами рельефа являются извилистые гряды, форма и протяженность которых определяются сложным рисунком овражно-балочной сети, заложенной в разнообразных литологических и тектонических условиях. В долинах логов и малых водотоков часто чередуются участки направлений согласного и вкрест простирания (долины прорыва — верховья ручья Кишкильдя) геологических структур. В приустьевых участках притоков предположительно выделяются небольшие сегменты I и II террас, с поверхности замаскированные конусами выноса малых водотоков. Поверхность I–II террас возвышается над рекой на 5–15 м. На конусах выноса были заложены села Сакмагуш, Артемовский и другие ныне исчезнувшие деревни.

Расчлененный рельеф территории заповедника обуславливает достаточно активный *поверхностный и подземный сток*. Вся его территория расположена в бассейне реки Сакмары, а также ее притоков — Куруила и Катралы. С кремнистыми сланцами силура — нижнего девона — связаны значительные скопления трещинных вод заповедника. Дебиты родников составляют 0,3–0,9 л/сек, иногда достигают 4–5 л/сек. Минерализация — 0,3–0,6 г/л, воды гидрокарбонатные или сульфатные, из катионов преобладает кальций, вторую позицию занимает магний. Значительны дебиты родников и из отложений зилаирской свиты, до 2–3 л/сек, иногда до 9 л/сек, их вода имеет минерализацию до 0,7 г/л, жесткость до 9,3 мг-экв/л и гидрокарбонатно-кальциево-магниевый состав. Родники из вулканогенных пород силура-девона и из терригенных пород кидрясовской свиты имеют дебиты до 1 л/сек при низкой минерализации воды (0,2–0,6 г/л). Хорошими коллекторами подземных вод являются серпентиниты. Трещинные воды заповедника питаются за счет атмосферных осадков, область питания ограничивается территорией заповедника. Высокая расчлененность рельефа способствует интенсивному раскрытию водоносных горизонтов в виде родников. Родники многочисленны, в верховьях логов они бьют часто в непосредственной близости к водоразделам. Родники встречаются на абсолютных отметках 507 м (верховья руч. Кишкильдя) и 540,3 м (р. Мал. Бухарча).

С хребта Шайтан-Тау стекает в Сакмару множество мелких рек и ручьев — Алтын, Карасура, Новый Дол, Сакмагуш, Тютеш, Каркабар и некоторые другие. В засушливое летнее время они пересыхают, исключение составляет постоянный водоток Сюзян. Днища пересыхающих ручьев представляют собой беспорядочное нагромождение крупных камней. С хребта Шайтан-Тау на территории заповедника берут начало и стекают в р. Куруил меньшее количество мелких водотоков, пересыхающие — Малая Бухарча, Кишкильдя, Азагуза, Танлак, постоянный — река Большая Бухарча. Воды р. Сакмары и ее притоков относятся к гидрокарбонатному классу. Они обладают средней минерализацией (180–220 мг/л), снижающейся в период весеннего половодья до 60–100 мг/л и повышающейся в период межени до

300 мг/л. Основная часть стока Сакмары приходится на весенний период — более 75% годового стока. Зимний сток незначителен и в среднем составляет около 5%, летний — 9%, осенний — 10% от годового. Средний годовой сток Сакмары у устья составляет 132 м<sup>3</sup>/сек, в районе поселка Новосакмарск (территория заповедника) — около 23 м<sup>3</sup>/сек. Бассейн Сакмары характеризуется относительно высокими модулями стока, у с. Малое Чураево этот показатель составляет 3,5 л/сек с 1 км<sup>2</sup>. Изменчивость годового стока Сакмары довольно велика, коэффициент вариации составляет 0,55. Сток механических примесей в воде р. Сакмары составляет в среднем 400 г/м<sup>3</sup>, понижаясь в верхнем и среднем течении до 200–250 г/м<sup>3</sup>. Наибольшие показатели наблюдаются во время половодья (апрель), наименьшие — в зимние месяцы. В верхнем течении воды Сакмары слабо минерализованы, в ионном составе преобладают НСО<sub>3</sub> [8].

**Климатические условия** территории заповедника отличаются ярко выраженной континентальностью. Общий радиационный баланс с апреля по октябрь положительный, с максимумом летом — 8 ккал/см<sup>2</sup> в месяц, и отрицательный зимой, с минимумом в ноябре — 1,5 ккал/см<sup>2</sup> мес. Среднегодовая температура воздуха положительная (+3° С). Суммы средних суточных температур выше +10° С (активных температур) достигают 2 300° С. По сезонам года осадки распределяются неравномерно. Максимум их приходится на лето (за май-сентябрь среднее количество осадков 220–280 мм), минимум — на зиму. По температурным условиям и влагообеспеченности территория заповедника относится к первому агроклиматическому району агроклиматических ресурсов Оренбургской области. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает +40° С. В этот период данный район находится под воздействием сильно нагретого и сухого континентального тропического воздуха более 25° С, а относительная влажность — менее 30%, возможно проявление суховеев. В летний период усиливается также циклоническая деятельность и выпадает наибольшее количество осадков, которое может превышать среднюю многолетнюю норму более чем в 2 раза или быть меньше ее в 3–4 раза.

Характерной особенностью **почвенного покрова** проектируемого заповедника является его мозаичность, что обусловлено, в первую очередь, разнообразием геоморфологических, литологических и растительных условий почвообразования [2]. Нами проанализирован почвенный разрез [4] в верхней части увала в дубняке снытевом с запасом стволовой массы 80 м<sup>3</sup> на 1 га:

горизонт А<sub>0</sub>, 0–1 см, лесной опад.

горизонт А<sub>1</sub> 1–25 см. Темно-серый, непрочнокомковатый, среднещепнистый, тяжелосуглинистый, слабоуплотненный. Переход постепенный.

горизонт АВ 25–50 см. Буровато-серой окраски, слабоуплотненный, непрочнокомковато-ореховатой структуры, присыпка кремнезема плохо выражена, тяжелосуглинистый. Переход заметный.

горизонт СД 50–55 см и ниже. Щебни и камни сланцев и кварцитов. Вскипание от 10% соляной кислоты отсутствует [1].

Почва — горно-лесная темно-серая слаборазвитая тяжелосуглинистая. Содержание гумуса в перегнойно-аккумулятивном горизонте составило ок. 9%.



*Экологическая тропа «Балка Кара-Сура – плато долины Малгуй – ручей Акташ»* предназначена для организации полевых практик студентов-географов.

В задачи учебной экологической тропы входит:

1. Углубление и закрепление на практике теоретических знаний, полученных при изучении студентами эколого-географических учебных курсов;
2. Сформировать у обучающихся представление об основных методах полевых эколого-географических исследований;
3. Привить студентами практические навыки самостоятельной работы в полевых условиях для организации и проведения эколого-географических исследований в профессиональной деятельности.

На учебной экологической тропе обучающиеся выполняют следующие практические работы:

1. Определение скорости потока ручья с помощью термоанемометра;
2. Определение глубины ручья;
3. Определение температуры воды и почвы цифровым термометром;
4. Построение поперечного профиля родника в верховьях балки Кара-Сура и ручья Акташ для вычисления общей площади и расхода воды;
5. Использование аспирационного психрометра для определения точных данных влажности воздуха;
6. Определение температуры воздуха и прогноза погоды походной метеорологической станцией;
7. Определение абсолютных высот точек GPS-навигатором;
8. Использование барометра для измерения атмосферного давления;
9. Построение графиков изменений давления, температуры и влажности в зависимости от времени суток.

Маршрут по учебной экологической тропе к вершине балки начинается через первую надпойменную террасу реки Сакмара, находящуюся на абсолютной высоте в 247 метров. Влажность воздуха на такой высоте составляла в полевой сезон 2019 года 88,4%. Дальше тропа проходит через устье к самой балке, где начинается её подъём к водоразделу на высоту 361 м.

На каждой ключевой точке (устье, склон, отвершик) студентам необходимо делать измерения, поэтому для высоты в 361 метр на водоразделе достоверно известно, что влажность составила 57,7%, а это на 30,7% меньше, чем было в начале экологической тропы.

Далее — верховье балки, где имеется достаточно слабый родник с расходом воды приблизительно 3 л/сек. Скорость течения в нём равнялась 0,22 м/с, а вычисления площади живого сечения русла привели к значению в 136 квадратных сантиметров.

Чтобы подняться на вершину балки с верховья, нужно преодолеть 139 метров по вертикали, ведь вершина как раз находится на высоте 480 метров. Влажность воздуха на такой высоте составляет 73%.

Температура воздуха на протяжении всей экологической тропы в исследуемый период (июнь 2019 г.) практически всегда строго повышалась, с +12,5° С на старте до +21° С уже наверху. Почва успела прогреться до +16,5° С.

Экологический маршрут на плато, которое лежит практически на границе Оренбургской области и республики Башкортостан, проходит по набитой тропе через лес с постоянным набором высоты.

Из ключевых точек стоит отметить ручей Маглуй в самом начале пути. Его абсолютная высота — 307 метров, а влажность воздуха в этом отрезке составляет 92% (достаточно высокий показатель). На 100 метров выше по склону долины ручья влажность только повысилась, и психрометр демонстрировал показания, переводимые в значительные 96%.

Финальной точкой этой части учебной экологической тропы станет плато, примечательным параметром которого оказалась абсолютная высота в 555 метров. Эта высота является почти предельной для заповедника «Шайтан-Тау». Влажность здесь упала до 89%.

На протяжении пути температура воздуха особенно не изменялась и составляла приблизительно  $+20^{\circ}\text{C}$ , достигнув данных значений как раз на плато. А вот температура почвы изменялась по ходу движения по экологической тропе. Если у ручья она была  $+14^{\circ}\text{C}$ , то на открытом участке плато уже чуть больше:  $+15,5^{\circ}\text{C}$ .

Чтобы добраться до ручья Акташ, нужно войти в лес, в какой-то момент сойти с узкой тропинки и преодолеть достаточно крутой спуск.

Площадь живого сечения русла ручья Акташ по своим масштабам превзошла родник и была 661 квадратный сантиметр. Скорость течения тоже стала быстрее — 0,326 м/с. Как итог, расход воды в этом ручье оказался в 3 раза больше, чем в роднике, и составил 9,033 л/сек.

Непростые ситуации, в которые может попасть участник учебной экологической тропы при измерении каких-либо параметров на практике, отлично показывают всю плодотворность эколого-просветительской деятельности на территории ООПТ. Помимо умений работы с метеорологическими и другими приборами и инструментами, любое изучение природных объектов влекло за собой бесконечный интерес к познанию природы от лица точных наук. Акцентирование внимания на самостоятельном преодолении спусков с вершин или поднятия на них, воссоздало подлинную полевую обстановку того, что преподается на теоретических занятиях в учебных аудиториях. Живописные виды и трудные условия (скальные подъемы, крутые спуски) призваны воссоздать атмосферу настоящих географических приключений студентов-практикантов.

## **ВЫВОДЫ**

Образование и экологическое просвещение должны составлять неотъемлемую часть деятельности государственного природного заповедника «Шайтан-Тау». Эта работа должна осуществляться путем создания в заповеднике условий для проведения практики студентов высших и средних учебных заведений, организации экскурсий, а также средствами лекционной пропаганды с использованием средств массовой информации и Интернета. В структуре заповедника успешно функционирует отдел экологического просвещения и образования. Эколого-просветительская деятельность заповедника должна строиться на основе тесного сотрудничества и взаимодействия отдела с Русским географическим обществом,

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА УЧЕБНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ ...

---

оренбургскими учреждениями РАН, образования, просвещения и другими службами. Ученые экологические тропы должны работать регулярно на круглогодичной основе по предварительным заявкам, организовываться высококвалифицированным персоналом заповедника. Работа на учебной экологической тропе начинается с краткой лекции или беседы, со знакомства с заповедником «Шайтан-Тау». В дальнейшем посетители заповедника могут посетить смотровые площадки для знакомства с природой данной особо охраняемой территорией. Пешеходные экологические тропы планируется составить по 2–3 маршрутам, отдых на природе в пределах заповедника должен быть запрещен. Кроме того, учебные экологические тропы могут быть проложены и за пределами заповедника в его охранной зоне и вблизи нее с посещением уникальных памятников степной природы, со стационарным отдыхом на берегах реки Сакмары. Просветительская природоохранная деятельность не должна ограничиваться только созданием учебных экологических троп [6].

### Список литературы

1. Мукатанов А. Х. Почвенный покров хребта Шайтан-Тау / А.Х. Мукатанов // Дубравная лесостепь на хребте Шайтан-Тау и вопросы ее охраны. Уфа: Уфимский научный центр РАН, 1994. С. 8–17.
2. Тюрин А. Н. Почвы и биологическое разнообразие экологических систем в Оренбургской области // Научный альманах. 2015. № 10–3 (12). С. 517–520.
3. Тюрин А. Н. Экологическое состояние природной среды Оренбургской области / А. Н. Тюрин // Эволюция современной науки. Уфа: АЭТЕРНА, 2016. С. 52–54.
4. Тюрин А. Н. Восстановление почвенного плодородия в условиях заповедного режима в Оренбургской области. Самара: СГСПУ, 2016. С. 10–13.
5. Тюрин А. Н. Модели экологизации как средство экологического образования // Формирование личности будущего на основе психолого-педагогического анализа. Самара: Агентство международных исследований. 2018. С. 211–214.
6. Тюрин А. Н. Система экологического образования и воспитания населения Оренбургской области: административный аспект // Устойчивое развитие в Восточной Азии: актуальные эколого-географические и социально-экономические проблемы. Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2018. С. 423–425.
7. Тюрин А. Н. Заповедники Оренбургской области: история формирования, проблемы современного состояния и перспективы развития // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2020 г. № 2. Том 6 (72). С. 171–179.
8. Чибилёв А. А. Заповедник «Шайтан-Тау» — эталон дубравной лесостепи на Южном Урале. Оренбург: Печатный дом «Димур», 2015. 144 с.

## IMPLEMENTATION OF THE PROJECT OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENTAL TRAIL IN THE STATE NATURAL RESERVE «DEVIL-MOUNTAIN» (ORENBURG REGION)

*Tyurin A. N.*

*Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, Russian Federation  
E-mail: turin55@rambler.ru*

The Devil-Mountain Reserve was created in 2014 to maintain the ecological balance of

the Orenburg region. The main purpose of this site is to preserve the oak-steppe forest and its inhabitants. Protected areas play an important role in the development of educational tourism, science and aesthetics.

Since time immemorial, this area has attracted human attention. For example, according to one legend, the mountain range was called «Devil-Mountain» by local Bashkirs and nomads. This is explained by the harsh weather conditions (strong winds often blow here, sharp changes in air temperature occur) and the difficult topography (elevation difference from 237.0 to 557.6 m above sea level). The second name of the ridge — «Fighting-Mountain», goes back to the days of nomads, when Bashkir and Kazakh tribes often met in battles on the peaks, slopes and in the valley of the forest low mountains of Devil-Mountain. The total area of the reserve is over 6,000 hectares.

In the twentieth century, this territory several times attracted the attention of geographers and biologists as a unique area of low-mountain steppe forests located at the junction of green areas, orographic zones, habitats of many species of animals and especially valuable and rare plants. The main value of this region is the standard oak steppes, the best in terms of safety in the entire forest-steppe of Eastern Europe, from the Carpathians to the South Urals.

The natural reserve «Devil-Mountain» is located in the north of the Kuvandyk district of the Orenburg region. It borders in the north and west with the Khaibullinsky and Zyanchurinsky districts of the Republic of Bashkortostan. It is located 220 km from the regional center — Orenburg, 30 km from the regional center — Kuvandyk. This is one of the youngest reserves in Russia (created on October 9, 2014) and one of the smallest in the Urals (6726 ha). It is located in the center of the ridge of the same name on the right bank of the Sakmara River.

Education and environmental awareness should be an integral part of the activities of the state reserve «Devil-Mountain». This work should be carried out by creating conditions in the reserve for the practice of students of higher and secondary educational institutions, organizing excursions, as well as by means of lecture propaganda using the media and the Internet. In the structure of the reserve, there is a department for environmental awareness and education. The ecological and educational activities of the reserve should be based on close cooperation and interaction of the department with the Russian Geographical Society, the Orenburg institutions of the Russian Academy of Sciences, education, enlightenment and other services. Ecological trails should operate regularly on a year-round basis upon prior request, organized by highly qualified staff of the reserve. Work on the ecological path begins with a short lecture or conversation, with an introduction to the «Devil-Mountain» reserve. In the future, visitors to the reserve can visit observation platforms to get acquainted with the nature of this specially protected area. Walking ecological trails are planned to be made along 2-3 routes, outdoor recreation within the reserve should be prohibited. In addition, educational ecological trails can be laid outside the reserve in its protected zone and near it with a visit to unique monuments of steppe nature, with stationary rest on the banks of the Sakmara River. Environmental education should not be limited to the creation of ecological trail.

**Keywords:** specially protected natural area, reserve «Devil-Mountain», Orenburg region, educational ecological trail.

**References**

1. Mukatanov A.H. Pochvennyiy pokrov hrebta Shaytan-Tau. Ufa, 1994. pp. 8–17. (in Russian)
2. Tyurin A.N. Pochvyi i biologicheskoe raznoobrazie ekologicheskikh sistem v Orenburgskoy oblasti. Tambov, 2015. pp. 517–520. (in Russian)
3. Tyurin A. N. Ekologicheskoe sostoyanie prirodnoy sredy Orenburgskoy oblasti. Ufa, 2016. pp. 52–54. (in Russian)
4. Tyurin A. N. Vosstanovlenie pochvennogo plodorodiya v usloviyah zapovednogo rezhima v Orenburgskoy oblasti. Samara, 2016. pp. 10–13. (in Russian)
5. Tyurin A. N. Modeli ekologizatsii kak sredstvo ekologicheskogo obrazovaniya. Samara, 2018. pp. 211–214. (in Russian)
6. Tyurin A. N. Sistema ekologicheskogo obrazovaniya i vospitaniya naseleniya Orenburgskoy oblasti: administrativnyiy aspect. Ulan-Ude, 2018. pp. 423–425. (in Russian)
7. Tyurin A. N. Zapovedniki Orenburgskoy oblasti: istoriya formirovaniya, problemyi sovremennogo sostoyaniya i perspektivy razvitiya. Simferopol', 2020. pp. 171–179. (in Russian)
8. ChibilYov A. A. Zapovednik “Shaytan-Tau” — etalon dubravnoy lesostepi na Yuzhnom Urale. Orenburg, 2015. 144 p. (in Russian)

*Поступила в редакцию 02.10.2020 г*

**РАЗДЕЛ 4.**  
**ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ.**  
**ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ.**  
**ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ**

*УДК: 911.2*

**ВЫЯВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД  
РАВНИННОГО КРЫМА НА ОСНОВЕ КАРТ ЛИТОДИНАМИЧЕСКИХ  
ПОТОКОВ**

*Баранов И. П., Степанова В. И.*

*Институт биологического приборостроения РАН — обособленное подразделение  
ФИЦ ПНЦБИ РАН, г. Пущино, Московская область, Российская Федерация  
E-mail: georeolog@gmail.com, agroecology@inbox.ru*

В настоящее время в Крыму существуют проблемы водоснабжения. Составление карт литодинамических потоков центральной и восточной частей Равнинного Крыма и дальнейший их анализ позволили выявить дифференцированное расположение локальных артезианских впадин. Получая питание от главного водосборного центра — Крымских гор, по подземным каналам литодинамических потоков происходит сток в области данных впадин. При этом наиболее приемлемыми для использования считаются подземные воды литодинамических потоков-повышений, расположенных в пределах данных впадин. Статистика показывает, что 90 % от общего числа действующих артезианских скважин расположено в пределах потоков (относительных повышений). Данная разработка позволяет решать задачи не только в регионах, испытывающих дефицит воды, но и повсеместно. Такие карты имеют стратегическое значение в хозяйственной деятельности человека, рациональном использовании водных ресурсов. На них отражены геологические, гидрогеологические, геоморфологические и почвенные процессы, влияющие на распределение поверхностных и подземных водных ресурсов. Основная цель использования метода пластики рельефа — составление таких наглядных карт, которые позволили бы не только специалистам, но и должностным лицам разного ранга использовать их для решения водных проблем и экологической безопасности на территории Крымского полуострова. Прежнее «лоскутное» видение, когда каждый отдельный участок поверхности земли рассматривался изолированно от других соседних участков, на картах пластики рельефа заменяется системным, целостным отображением природных процессов. Использование нескольких, в т.ч. и картографических, методик, позволяет получать более качественную информацию об исследуемой территории, в чем и заключается суть рационального природопользования.

**Ключевые слова:** картография, артезианские скважины, концепция пластики рельефа, литодинамика, Равнинный Крым.

**ВВЕДЕНИЕ**

Одной из важных современных проблем человечества считается дефицит водных ресурсов. Миллиарды кубометров воды ежегодно используются на удовлетворение потребностей населения: питьё, орошение, предприятия промышленности. Территория Российской Федерации богата как поверхностными, так и подземными пресными водами. Тем не менее, южные регионы страны (Причерноморье, Приазовье, Нижнее Поволжье и Прикаспий) испытывают дефицит

## ВЫЯВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РАВНИННОГО КРЫМА НА ОСНОВЕ КАРТ ЛИТОДИНАМИЧЕСКИХ ...

---

воды, особенно в засушливые годы, что видно на примере засухи в Крыму в 2018 году.

Ранее в Крыму эти проблемы решались за счёт использования подземных резервуаров артезианских вод Северного и Центрального Крыма; рек и водохранилищ Горного Крыма; Северо-Крымского канала. Перекрытие вод Северо-Крымского канала (СКК) украинской стороной привело к обострению ситуации. Следует отметить, что уже с середины 90-х гг., воды СКК использовались малоэффективно. Ввиду отсутствия ремонтных работ ложа основного канала и его ответвлений, нарастали проблемы с вторичным засолением земель из-за возросшей фильтрации вод с канала. Параллельно шел рост цен на использование вод СКК, что сказалось на развитии процветавшего ранее сельского хозяйства. Многие с/х предприятия вынуждены были отказаться от орошения, а из посевов исключены влагозатратные овощные и фруктовые культуры. Всё это привело к тому, что уже к 2000 г. 60–70 % вод СКК сбрасывались в залив Азовского моря Сиваш, солёность вод которого значительно уменьшилась. Сложившаяся ситуация отрицательно сказалась на биосфере северо-востока Крыма и уровне добычи соли Присивашья. Нынешнее положение так же неоднозначно. С одной стороны, прекращение использования разрушенного ложа канала остановило процессы вторичного засоления и возобновило естественное формирование почв. С другой стороны, отсутствие воды в СКК привело к нехватке воды в отдельных регионах и крупных населённых пунктах (Керчь, Феодосия, Ялта и др.), возможности восстановления сельского хозяйства полуострова. Сейчас артезианские воды используются в основном для нужд населения. В промышленности и с/х применяется вода из оросительных систем, заполняемых из естественных и искусственных водоемов. Нередки случаи неконтролируемой добычи межпластовых вод с повышенным содержанием солей, что приводит к снижению урожайности и вторичному засолению почвенного покрова. Такой подход не решает проблему, а только усугубляет.

Решение задач полноценного снабжения населения, сельского хозяйства и промышленности водой требует обстоятельного государственного подхода, в основе которого должны быть современные технологии. Введение целевого точечного использования ресурсов подземных пресных вод должно решить проблемы как локального, так и всероссийского уровня.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основе исследований — картографический способ отображения и анализа явных и скрытых форм земной поверхности — метод пластики рельефа. Одной из задач метода является визуализация динамических процессов в литосфере и содержащихся в ней подземных вод. Достигается это преобразованием горизонталей топокарт в потоки, потоковые структуры и системы. По мере своего применения в различных отраслях науки (почвоведении, геологии, тектонике, геофизике, гидрогеологии, геоэкологии, военном деле) и промышленности, способ становится концепцией, объединяющий технологию и анализ полученных

материалов. Концепция разработана картографической группой ИБП РАН под руководством профессора И. Н. Степанова [1, 2]. Её рождению и становлению способствовал научно-исторический опыт предыдущих поколений [3, 4]. Парадигма концепции такова: Земля не является идеальным шаром, а земная поверхность представляет собой комплекс неровностей в виде выпуклостей и вогнутостей, постоянно присутствуют перепады высот и глубин. Это ведет к возникновению между ними гравитационных связей. Именно литодинамические потоки, по мнению авторов, отражают эти связи, являясь одновременно и связующим звеном между разновысотными формами Земли, и каналами перемещения твердого и жидкого вещества. Таким образом осуществляется динамика вещества и, одновременно, поддерживается равновесие в распределении масс горных пород земной поверхности в плане и профиле. Литодинамические потоки покрывают всю современную поверхность земной коры, образуя глобальную систему, каркас. Следует отметить, что на топографических картах мы наблюдаем только верхнюю часть каркаса, «корни» которого уходят на глубину нескольких километров, взаимодействуя с аналогичными каркасами прошлых геологических эпох.

Основой литодинамических потоков являются изолинии высот и глубин. На них выделяются точки максимальной положительной, максимальной отрицательной и нулевой кривизны. Когерентное соединение друг с другом точек одинаковой кривизны отражает процессы геодинамики: орографические линии, линии овражно-балочной сети, границы между выпуклыми и вогнутыми телами, образующими потоки, структуры и системы. На рис. 1 показан пример извлечения информации из отдельно взятой горизонтали.

В 2009 г. профессором И. Н. Степановым [5] было высказано предположение о взаимосвязи между литодинамическими потоками и потоками водоносных горизонтов, которые перемещаются не сплошным фронтом, а по определенным каналам, согласно неоднородности рисунка земной поверхности, градиента высот и проницаемости пород.

Наиболее перспективными считаем области современных и древних речных наносов, в пределах которых сформировались подрусловые потоки подземных вод. Известно, что валы и гряды дельтовых и русловых (меандровых) наносов состоят большей частью из песчаных, более лёгких, отложений, перекрытых толщей молодых пород, тем самым представляя собой резервуары для подземных вод. В течение длительного периода времени реки меняли направление, пересыхали, а сами наносы перекрывались толщами неаллювиальных пород. Тем не менее, при сохранении водоупорных горизонтов, положение резервуаров так же неизменно, что делает их потенциальными источниками хозяйственного использования. При этом максимальное содержание воды должно быть в пределах главного русла и зоне разгрузки реки — дельтовых структурах. Здесь может быть сконцентрировано 30 и более процентов объема поверхностного водотока.



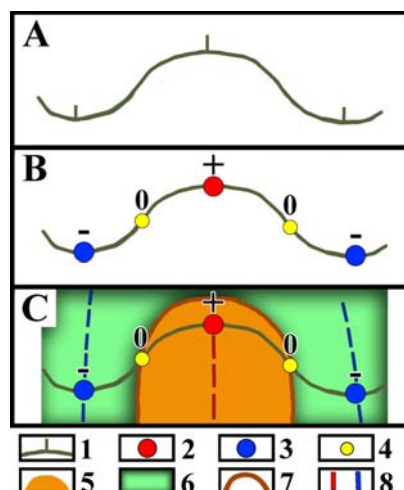


Рис. 1. Технология создания литодинамического потока путем преобразования горизонталей топографической карты (А) сначала в геометрические линии (В), а затем — в выпукло-вогнутую дифференцированную модель изображения земной поверхности. Условные обозначения: 1 — горизонталь; 2 — точка максимальной положительной кривизны; 3 — точки максимальной отрицательной кривизны, 4 — точки нулевой кривизны; 5 — выпуклое тело литодинамического потока; 6 — область отрицательной кривизны; 7 — морфоизографа (линия нулевой кривизны); 8 — линии максимальной положительной и максимальной отрицательной кривизны.

Ранее авторами была создана литодинамическая модель восточной части Крыма и прилегающей акватории Азовского и Чёрного морей, по которой на региональном уровне были выделены перспективные районы поиска воды в пределах древних русел и дельт рек северной и северо-восточной частей Крыма, на дне Азовского и Черного морей [6]. В текущей работе проведена детализация поисков по картам более крупного масштаба. Основными материалами стали топографические карты Крымского полуострова и прилегающих акваторий Азовского и Чёрного морей М 1:100 000.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

В связи с возникновением проблем водоснабжения Крыма, в 2015 г. была создана литодинамическая модель восточной части Крыма и прилегающей акватории Азовского и Чёрного морей, [6] (рис. 2).

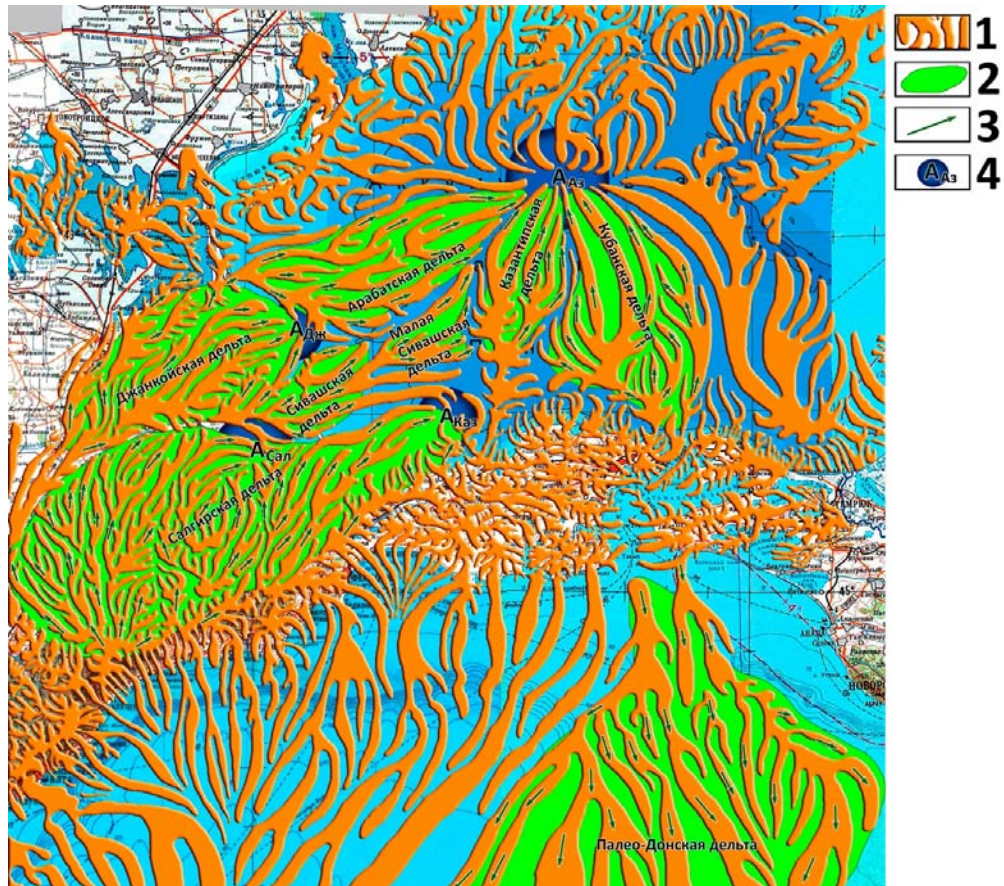


Рис. 2. Карта литодинамической ситуации восточной части Крыма, включая акватории Азовского и Черного морей. М 1:1 000 000.

Условные обозначения: 1 — литодинамические потоки; 2 — площади распространения литодинамических палеодельтовых структур; 3 — вектор миграции литологического вещества и стока подземных вод; 4 — аттракторы, области аккумуляции литологического вещества, поверхностных и подземных вод.

Анализ карты пластики рельефа позволил выявить перспективные области регионального уровня. В основе выводов — динамика рек Равнинного Крыма, обнаружение следов их присутствия в виде потоков-отложений. С течением времени реки неоднократно меняли свое местоположение. Оставляя после себя русловые и дельтовые наносы, они образовывали протяженные выпуклые формы рельефа (потоки), которые отражали распределение вещества в гравитационном поле Земли. Ввиду того, что вещество всегда стремится в области впадин, где формируются области аккумуляции (аттракторы), тела-потоки литодинамических структур и систем всегда ориентированы в данном направлении, что позволяет проследить движение вещества от начальной точки к конечной. При этом внутри самих систем

могут формироваться промежуточные аттракторы, образуя сеть локальных артезианских впадин. Неотъемлемой частью литодинамических структур являются места разветвления потоков — точки бифуркации. Здесь происходит замедление движения водных потоков внутри литодинамических тел.

В артезианских бассейнах Равнинного Крыма находится до 75% эксплуатационных запасов пресных вод полуострова. Распространенные здесь напорные водоносные горизонты приурочены к меловым, палеогеновым и неогеновым отложениям. Основной областью их питания являются предгорья, где они выходят на дневную поверхность или перекрываются маломощным слоем более молодых образований. В частности, для неогенового водоносного горизонта условия питания наиболее благоприятны на участках предгорий, где эти отложения обнажаются в руслах рек Альмы, Качи, Зуи, Бурульчи, Биюк-Карасу, Кучук-Карасу и других, или же залегают под хорошо проницаемыми аллювиальными осадками.

Беря начало в Крымских горах, литодинамические системы северо-восточной части Равнинного Крыма, простираются на север, северо-запад и северо-восток. В горах, где выпадает наибольшее на Крымском полуострове количество осадков, в связи с широким распространением трещиноватых и закарстованных известняков, на склонах известняковых массивов Горного Крыма происходит интенсивное поглощение вод постоянных и временных водотоков. Карстовые вместилища яйлинских массивов разгружаются преимущественно в виде нисходящих источников, питающих большую часть поверхностных и подземных рек полуострова [7]. По литодинамическим потокам подземные воды мигрируют на север, северо-запад и северо-восток, питая ряд разобщенных малых артезианских бассейнов.

Для проверки предварительных выводов требовалось детальное изучение перспективных потоковых районов с нанесением уже известных продуктивных скважин. Цель работы — выявление локальных артезианских бассейнов как дополнительного источника водоснабжения населения и промышленности Республики Крым. По топокартам М 1:100 000 создана модель литодинамических потоков северо-восточного Крыма, которые были выделены в следующие литодинамические системы: I — Гвардейско-Джанкойская; II — Белогорско-Нижнегорская; III — Карабийлинская; IV — Кучук-Карасу; V — Демерджийлинская; VI — Чатырлыкская; VII — Днепровская (рис. 3).

На исследуемой территории расположены Северо-Сивашский и Белогорский артезианские бассейны. Их ложем служат прогибы земной коры, в которых были образованы литодинамические системы Равнинного Крыма. Активное участие в их формировании играет ранее полноводная река Салгир. Ее древние аллювиальные отложения, ныне перекрытые более современными, в последующем стали резервуарами пресных вод. Ранее было высказано предположение о веерообразном расположении палеорусел Салгира с северо-запада на северо-восток [8, 9]. Следы своего присутствия река должна была оставить в виде отложений, которые нашли свое отражение на топографических картах. Но чтение топокарт равнинных территорий дает только общее представление о характере происходивших ранее процессов, ограничивает обзор в местах разреженности горизонталей.

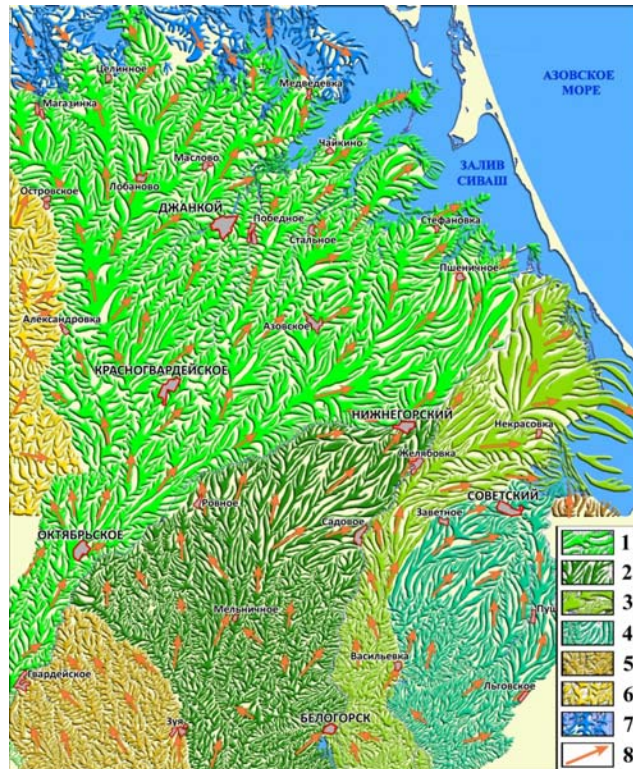


Рис. 3. Карта литодинамических потоковых систем Восточного и Центрального Крыма. М 1:100 000.

Условные обозначения: литодинамические системы: 1 — Гвардейско-Джанкойская (I), 2 — Белогорско-Нижнегорская (II), 3 — Карабийлинская (III), 4 — Кучук-Карасу (IV), 5 — Демерджиайлинская (V), 6 — Чатырлыкская (VI), 7 — Днепровская (VII); 8 — вектор направленности выпуклостей-потоков.

В то же время, карты пластики рельефа упростили чтение рельефа, выявили динамику геологического вещества в пространстве и времени, наглядно подтвердили ранее высказанные предположения о миграции Салгира. Наиболее ярко это отражено в рисунке Гвардейско-Джанкойской системы. От п. Гвардейское до пгт Октябрьское система напоминает своим видом основной ствол. Через десять километров в сторону пгт Красногвардейское, в точке бифуркации, система начинает «распускаться», образуя веерообразную дельту, занимающую по площади весь Джанкойский район и части Нижнегорского и Красногвардейского районов.

С самого начала освоения засушливых территорий Равнинного Крыма для ведения хозяйства использовались подземные воды колодцев, водокачек, а позднее артезианских скважин. Все они были нанесены на карту литодинамических систем и дифференцированы по принципу своего расположения относительно потоков-повышений. Всего в пределы рабочей области карты попало 958 вододобывающих



ВЫЯВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД  
РАВНИННОГО КРЫМА НА ОСНОВЕ КАРТ ЛИТОДИНАМИЧЕСКИХ ...

объектов. Анализ показал, что значительная часть скважин расположены в пределах литодинамических потоков — 859 (89,7 %); в пределах понижений — 99 скважин или 10,3 %. Фрагмент карты показан на рис. 4.



Рис. 4. Фрагмент карты расположения артезианских скважин в пределах Гвардейско-Джанкойской литодинамической системы. М 1:100 000.

Условные обозначения: 1 — Гвардейско-Джанкойская литодинамическая система (1), 2 — артезианские скважины.

В пределах потоков-повышений плотность пород значительно выше, чем в соседних понижениях, что обеспечивает сохранность водоносных горизонтов. Важно отметить, что литодинамические потоки имеют глубинные корни, простирающие которых зависит от масштаба исходной карты. В данном случае (1:100 000) глубина основания потоков залегает на глубинах 1–2 км, а глубина зеркала пресных артезианских вод в данном районе Крыма — 100–300 м. Таким образом, наблюдается соответствие условиям прогноза.

Определенная часть скважин расположена в пределах понижений (10%), но недостаток информации о химическом составе воды в них не дает оснований однозначно считать их эталонными или, напротив, низкокачественными. Известно только, что в нескольких скважинах в Джанкойском районе, в пределах понижений, был получен приток воды с содержанием сероводорода.

Так же был проведен анализ местоположения скважин внутри потоковых структур и систем. Установлено, что 335 скважин от общего количества расположены в центральной части широких и протяженных потоков первого порядка (водоразделах) или в зонах их бифуркации (разветвления). 623 скважины размещены в пределах боковых ответвлений — потоках второго и третьего порядка.

При этом перспективными можно считать потоки всех трех уровней. Зачастую малоамплитудные поверхности водоразделов заняты пашнями, а вода подводилась к ним по канавам и второстепенным ответвлениям Северо-Крымского канала. Но при необходимости данные области потенциально могли быть использованы под бурение продуктивных скважин.

Отметим факт расположения 534 скважин близко к понижениям, на края потоков. Одной из причин такой ситуации является расположение населённых пунктов, которые приурочены к долинам рек, пересыхающим балкам. Здесь же происходило бурение скважин. Второй причиной является образование в пределах систем естественных литологических барьеров, что вело к аккумуляции пресных вод и формированию незначительных по размерам артезианских бассейнов — рис. 5.

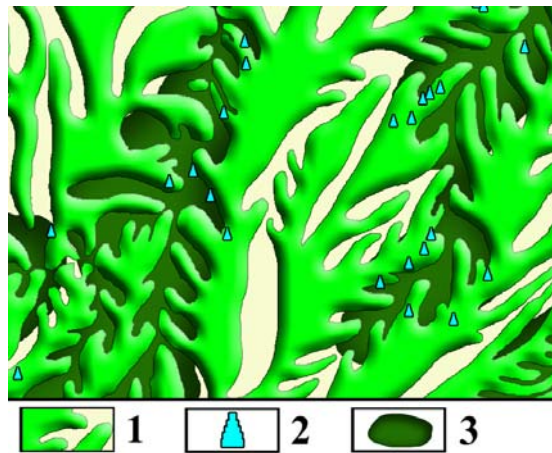


Рис. 5. Фрагмент карты прогнозных артезианских микробассейнов в пределах литодинамических потоковых систем Равнинного Крыма. М 1:100 000.

Условные обозначения: 1 — Гвардейско-Джанкойская литодинамическая система (I), 2 — артезианские скважины, 3 — артезианские бассейны.

Анализ карты показал, что все литодинамические системы северо-восточного Крыма имеют высокий потенциал для поиска подземных пресных вод. Из них наиболее перспективной следует считать Гвардейско-Джанкойскую, форма которой идентична разветвленной структуре речных дельт. Внутри системы отметим следующие элементы: 1) стержневые части, как основные каналы стока подземных вод; 2) области бифуркации — участки замедления водного потока; 3) зоны аттракторов — как артезианские впадины. Учитывая перечисленные условия, в пределах системы были выделены прогнозные области (рис. 6), по подземным каналам которых вода продолжает течь с Крымских гор.



Рис. 6. Фрагмент прогнозной карты расположения перспективных потоков в пределах литодинамических потоковых систем Равнинного Крыма. М 1:100 000.

Условные обозначения: 1 — Гвардейско-Джанкойская литодинамическая система (1), 2 — артезианские скважины, 3 — перспективные области.

Как видно из карты (рис. 5), практически все продуктивные скважины уже расположены в пределах перспективных участков литодинамических потоков. Ввиду исключения нагрузки на эксплуатирующиеся артезианские локальные бассейны и преждевременной выработки их ресурсов, считаем целесообразным бурение дополнительных скважин только на удаленных друг от друга дистанциях. Прирост их числа может составить 10–20% от общего количества единиц вододобычи. Обращаем так же внимание на концевые части литодинамических потоков в прибрежной части. Здесь происходит естественная разгрузка подземных вод в Сиваш и, далее, сквозь Арабатскую стрелку, в Азовское море. Частично разгрузка происходит на уровне вод с повышенным содержанием солей, поддерживая баланс между двумя резервуарами. Но в течение года бывают периоды (поздней осенью и зимой), когда сток пресных вод бывает избыточным. Именно эти воды можно использовать в хозяйственных нуждах. Добыча их должна быть контролируемой, с сохранением вышеупомянутого баланса. Хранение воды может быть в искусственных как закрытых, так и открытых резервуарах, из которых она может транспортироваться на сельскохозяйственные и промышленные нужды в любое время года. Пример расположения таких скважин показан на рис. 7.



Рис. 7. Пример расположения скважин перехвата вод естественной разгрузки. М 1:100 000.

Условные обозначения: 1 — Гвардейско-Джанкойская литодинамическая система (I), 2 — артезианские скважины, 3 — перспективные области; 4 — скважины перехвата вод естественной разгрузки.

#### ВЫВОДЫ

Использование метода пластики рельефа позволяет по-новому взглянуть на информационный потенциал топографических карт. Преобразование статического образа рельефа в динамический наглядно демонстрирует потоковые свойства земной поверхности, геологических и, соответственно, водоносных горизонтов. Подход позволяет выделить границы между литодинамическими системами, их элементы, как части древних речных систем, которые обладают высокими перспективами поиска подземных пресных резервуаров. Литодинамические потоки своим направлением указывают на локальные артезианские бассейны. Анализ положения артезианских скважин, относительно литодинамических потоков подтвердил высказанные ранее предположения о более качественном составе пресных вод в пределах повышений (90%).

Данная работа, несмотря на то, что подводит итоги промежуточных исследований, может быть использована на начальном уровне поиска перспективных участков и бурении новых скважин пресной воды. Карты рис. 4 и рис. 5 могут служить отправной точкой для продолжения исследований запасов пресных вод Равнинного Крыма, как основного центра водоснабжения всего Крыма. В настоящий момент недостаточно внимания уделяется запасам пресных



## ВЫЯВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РАВНИННОГО КРЫМА НА ОСНОВЕ КАРТ ЛИТОДИНАМИЧЕСКИХ ...

подземных вод акватории Азовского моря. Водонасыщенные потоковые системы суши имеют своё продолжение и на дне акватории. Известны случаи естественного истекания подземных вод в районах выклинивания водосодержащих пород на побережье залива Азовского моря — Сиваш. Контролируемый перехват водных потоков и использование их для нужд населения и сельского хозяйства решат многие проблемы водоснабжения. Для получения высокоточного прогноза требуется дополнительный анализ карт более крупного масштаба и информации отчетов гидрогеологических партий.

Предложенная в статье концепция пластики рельефа является инновационной в российской науке и уникальной в мировой практике. Ее использование позволяет производить поисково-разведочные работы с наименьшими экономическими затратами, оптимизируя процесс добычи стратегически важных ресурсов. Такой подход можно назвать и экологически оптимальным — точечное бурение скважин наносит природе значительно меньший урон. Опыт использования карт пластики рельефа может стать полезным и для других регионов России или мира, где испытывается острый дефицит водообеспечения.

### Список литературы

1. Степанов И. Н. Методика составления серии среднemasштабных тематических карт «Природно-мелиоративная и сельскохозяйственная оценка Срединного региона СССР». Материалы Всесоюзной конференции «Оценка природно-мелиоративных условий и прогноз их изменений. Пушкино», 1977. С. 23–93
2. Степанов И. Н. Теория пластики рельефа и новые тематические карты. М.: Наука, 2006. 230 с.
3. Maxwell J.C. On hills and dales. *Philosophical Magazine. Ser. 4.* 1870. Vol. 40. No 269 (Dec. 1870), pp. 421–427 p.
4. Соболевский П. К. Современная Горная Геометрия. Социалистическая реконструкция и наука, 1932. Выпуск 7. С. 42–78.
5. Степанов И. Н., Баранов И. П., Степанова В. И. Использование карт пластики рельефа при оперативном поиске пресных питьевых и технических подземных вод. *Вода magazine*, 2011 № 1 (41), С. 24–26
6. Баранов И. П., Степанова В. И. Возможности решения проблемы водоснабжения Крыма за счет подземных вод на дне Азовского и Черного морей. *Вода Magazine*, 2016. №3(103). С. 32–37
7. Подгородецкий П. Д. Крым: Природа. Справочное издание. Симферополь: Таврия. 1988. 192 с.
8. Слудский А. Ф. Древние долины реки Салгир. Изв. Крым. отд. геогр. общ-ва СССР. 1953. Выпуск 2. С. 31–38.
9. Львова Е. В. Равнины Крыма. Научно-популярный очерк. Симферополь: Таврия. 1982. 32 с.

## ABOUT IDENTIFICATION OF LOCAL RESERVOIRS OF UNDERGROUND WATERS OF THE FLAT PART OF THE CRIMEA ON THE BASIS OF MAPS OF LITHODYNAMIC FLOWS

*Baranov I. P., Stepanova V. I.*

*Institute for Biological Instrumentation of RAS — a separate division of FITZ PNC RAS,  
Pushchino, Moscow region, Russia  
E-mail: georeolog@gmail.com, agroecology@inbox.ru*

Currently, there are water supply problems in Crimea.

Agriculture, which had been in decline since the beginning of the 90-ies of the XX century, after the closure of the North Crimean canal by the pseudo-government of Ukraine in 2014, was on the verge of survival. In addition, the population of such Crimean cities as Kerch, Feodosia, and Simferopol is experiencing an acute shortage of water resources. The solution to the problem comes from different directions: the creation of small reservoirs in the foothills, the extraction of water from interplastic horizons, and transportation from other regions of the Peninsula. Options for desalination of the Black sea waters are offered.

But many people do not pay attention to the zones of underground water discharge along the coast of the Azov and Black seas. Every year, millions of tons of water are lost in the waters of the above seas. In order to use these waters, a point-by-point approach is required. One of them is the method of plastic relief. Developed and later tested on special maps by Professor I. N. Stepanov back in the 60s of the last century, it was later tested in such important sectors of the economy as: search and production of oil, gas and gold, construction, and agriculture. The method was used in territorial planning of some objects of the Russian Federation, ecology, pipeline construction in Argentina, water search and extraction in Chile, research work in the Barents sea, and others.

The method is based on the transformation of static horizontals of topographic maps into dynamic systems of lithological flows. These streams are clearly visible in the mountains, where there is a significant elevation gradient. They are marked on aerial and space photos. On flat terrain, the flows are weakly expressed, hidden by thick sedimentary rocks. But terrain modeling, as a technology, allows you to extract useful information from the topographic model of the terrain. After the flow visualization process, lithodynamic flows, structures, and systems are analyzed. This leads to the creation of high-quality terrain models, creating a spatial and temporal forecast of the development of this territory. As well as streams reflect the deep structure, the model has not only the effectiveness of lateral and vertical. Depending on the scale of the original topographic map, map analysis allows you to identify deep tectonic features.

From the point of view of Geoecology and landscape studies, relief plastic flows reflect integral geosystems. They are the same catenas that reflect the lateral transport of matter and energy in landscapes.

Mapping of lithodynamic flows in the Central and Eastern parts of The plain Crimea and their further analysis revealed the differentiated location of local artesian depressions. Receiving power from the main catchment center — the Crimean mountains, through underground channels of lithodynamic flows, runoff occurs in the area of these depressions. At the same time, underground waters of lithodynamic flows-elevations located within depressions-are considered the most acceptable for use. Statistics show that 90 % of the total number of active artesian wells are located within flows (relative increases). Wells located at the flow boundaries and in relative depressions gave an influx of water with an admixture of hydrogen sulfide.

Detailed search for favorable places and drilling of water wells, creation Of a unified water Network of the Crimea will allow to revive not only the agriculture of the Peninsula, but also to provide the population with water resources. The main thing is to constantly

conduct quantitative and qualitative monitoring of water in wells, which will avoid adverse environmental situations.

This development makes it possible to solve problems not only in regions experiencing water scarcity, but also everywhere. Such maps are of strategic importance in human economic activity and rational use of water resources. They reflect the geological, hydrogeological, geomorphological and soil processes that affect the distribution of surface and underground water resources.

The main purpose of using the plastic relief method is to create such visual maps that would allow not only specialists, but also officials of various ranks to use them to solve water problems and environmental safety on the territory of the Crimean Peninsula. The previous "patchwork" vision, when each individual section of the earth's surface was considered in isolation from other neighboring areas, is replaced on maps of relief plasticity by a systematic, holistic representation of natural processes. The use of multiple, including and cartographic methods, allows you to get better information about the study area, which is the essence of rational nature management.

**Keywords:** cartography, artesian wells, the concept of the plastic of the relief, lithodynamics, Plain Crimea

### References

1. Stepanov I. N. Method of drawing up a series of medium-scale thematic maps «Natural reclamation and agricultural assessment of the Middle region of the USSR». Materials of the all-Union conference «Assessment of natural reclamation conditions and forecast of their changes. Pushchino», 1977. pp. 23–93 (in Russian).
2. Stepanov I. N. Theory of plastic relief and new thematic maps. Moscow: Nauka, 2006. 230 p (in Russian).
3. Maxwell J.C. On hills and dales. Philosophical Magazine, Ser. 4. 1870. V. 40. no 269 (Dec. 1870), pp. 421–427.
4. Sobolevsky P. K. Modern Mountain Geometry. Socialist reconstruction and science, 1932. V. 7. pp. 42–78. Reprinted in Sat. «Geom. structures of the earth over the top.». Pushchino: pnts ran, 1991. Ed. 7. pp. 156–197 p (in Russian).
5. Stepanov I. N., Baranov I. P., Stepanova V. I. Use of maps of plastic relief in the operational search for fresh drinking and technical underground water. Water magazine, 2011 no 1(41), pp. 24–26 (in Russian).
6. Baranov I. P., Stepanova V. I. Possibilities of solving the problem of water supply of Crimea due to groundwater at the bottom of the Azov and Black seas. Water Magazine, 2016. no. 3 (103). pp. 32–37 (in Russian).
7. Podgorodetsky P.D. Crimea: Nature: Ref. ed. - Simferopol: Tavria, 1988. 192 p (in Russian).
8. Sludskii A. F., the Ancient valley of the river Salgir. WPI. Crimea. ed. geogr. about the USSR. 1953. Issue 2. pp. 31–38 (in Russian).
9. Lvova E. V. Plains Of The Crimea. Popular science essay. Simferopol: Tavria. 1982. 32 p (in Russian).

*Поступила в редакцию 24.08.2020 г.*

*УДК 624.131.1*

**СИНТЕЗ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ОЦЕНКЕ  
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ  
ТЕРРИТОРИЙ СРЕДСТВАМИ ГИС  
(НА ПРИМЕРЕ Г. ПЕРМЬ)**

*Гайнанов Ш. Х.<sup>1</sup> Олянский Ю. И.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,  
ул. Букирева, д.15, Пермь, Россия*

*E-mail: chisp07@gmail.com*

<sup>2</sup>*Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ).*

*ул. Академическая, 1 РФ, 400074, г. Волгоград.*

*E-mail: olyansk@list.ru*

Одной из проблем инженерно-геологического обеспечения проектной деятельности является то, что результаты выполненных инженерно-геологических исследований зачастую хранятся и передаются в бумажном или в цифровом виде, но в форме отдельных электронных отчетов, что затрудняет синтез и анализ имеющихся данных. Поэтому создание базы данных инженерно-геологических условий территории является необходимостью, позволяющей на более высоком уровне осуществлять обработку данных и принимать обоснованные проектные решения.

Территории городских агломераций чаще всего хорошо исследованы. Это позволяет аргументированно готовить генеральные планы городов с указанием перспективных для развития территорий. Инженерно-геологическая информация по территории города аккумулируется в различных ведомственных фондах и представляет собой набор материалов о геологическом и инженерно-геологическом строении, картографо-геодезических данных и результатов полевых и лабораторных исследований грунтов.

Создание единого информационно-картографического пространства, с созданием базы метаданных о проведенных в разные временные периоды инженерно-геологических изысканиях территории исследований, позволяет свести воедино и комплексно оценить закономерности инженерно-геологических условий территории города, а также значительно упростить работу инженерно-геологических предприятий.

В качестве базы данных инженерно-геологической информации использовался программный продукт фирмы ESRI — Arcgis. Это инструментальная ГИС, позволяющая совмещать растровые и векторные графические изображения, таблицы, графики и с помощью OLE-технологии созданные в других приложениях данные в одном проекте, что является оптимальным решением для поставленной цели.

Существующие ГИС-технологии позволяют в режиме реального времени уточнять, корректировать и актуализировать текущее состояние инженерно-геологических условий урбанизированных территорий с учетом вновь полученных данных и комплексировать различные виды информации. Такой подход, осуществляемый с использованием ГИС, позволяет эффективно осуществить синтез имеющихся данных и получить новые знания о причинно-следственных связях между хозяйственной деятельностью человека и динамикой состояния инженерно-геологической среды.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, инженерно-геологическая информация, база данных, урбанизированные территории.

**ВВЕДЕНИЕ**

Одной из проблем инженерно-геологического обеспечения проектной деятельности является то, что результаты выполненных инженерно-геологических исследований зачастую хранятся и передаются проектировщикам в бумажном или в

цифровом виде, но в форме отдельных электронных отчетов, это затрудняет синтез и анализ имеющихся данных. Поэтому создание базы данных инженерно-геологических условий территории является необходимостью, позволяющей на более высоком уровне осуществлять обработку информации и принимать обоснованные проектные решения [3, 9].

Территории городских агломераций чаще всего хорошо исследованы. Это позволяет аргументированно готовить генеральные планы городов с указанием перспективных для развития территорий. Инженерно-геологическая информация по территории города аккумулируется в различных ведомственных фондах и представляет собой набор материалов о геологическом и инженерно-геологическом строении, картографо-геодезических данных и результатов полевых и лабораторных исследований грунтов [8].

Согласно действующего Градостроительного кодекса России, поддержку и ведение информационных систем градостроительной документации необходимо реализовывать силами региональных государственных органов.

К настоящему времени, первичные этапы геоинформационного обеспечения и выбора инструментария для накопления инженерно-геологической информации в пределах урбанизированных территории пройден. Были выбраны основные технологические решения и программные продукты, позволяющие решать такие задачи. Для города Перми таким продуктом является ГИС-система фирмы ESRI [1, 4, 7].

Создание единого информационно-картографического пространства с созданием базы метаданных о проведенных в разные временные периоды инженерно-геологических изысканиях территории исследований, позволяет свести воедино и комплексно оценить закономерности инженерно-геологических условий территории г. Перми, а также значительно упростить работу инженерно-геологических предприятий.

При внесении данных изысканий прошлых лет в единую информационную систему необходимо учитывать то, что исследования проводились в разные года и поэтому могут быть расхождения в лабораторных методах определения количественных показателей свойств и номенклатуре грунтов, используемых на тот период классификации.

## 1. МЕТОДИКА РАБОТ

Основой для создания такой базы данных становятся материалы прошлых лет лабораторных испытаний на определение физических свойств и данные буровых работ. В качестве актуализации топографической основы целесообразно использовать данные дистанционного зондирования земли, в частности космоснимки [11].

Иногда при создании таких баз данных информация о статическом и динамическом зондировании, в связи со сложностью копирования архивных материалов и большой трудоемкостью (в часах) работ, не включаются в создаваемый информационный ресурс.

При копировании данных из сводных таблиц физико-механических свойств производились некоторые частичные изменения для адаптации данных к современным требованиям. К примеру, пересчитывался гранулометрический состав. Размеры фракций, указанные в архивном материале, не совпадают в изысканиях разных периодов. В этом случае, гранулометрический состав пересчитывался на современные размеры фракций, с учетом процентного содержания в первоначальных фракциях и, главное, с учетом наименования грунта, которое не должно изменяться.

Для проверки номенклатуры песчано-глинистых грунтов проводилось сравнение соответствия разновидности грунта определенным диапазонам фракций гранулометрического состава (таблица 1).

Таблица 1.  
Классификация дисперсных грунтов по гранулометрическому составу  
(по Н. Н. Маслову)

Грунт	Содержание частиц мм, %			глинистых > 2,0
	глинистых < 0,005	пылеватых 0,05–0,005	песчаных 2,0–0,05	
Глина тяжелая	> 60	не регламентируется		менее 10
Глина пылеватая	> 30	больше	меньше	
Глина песчанистая	> 30	меньше	больше	
Суглинок тяжелый	30–20	меньше, чем песчаных	больше, чем песчаных	
Суглинок тяжелый пылеватый	30–20	больше, чем песчаных	меньше, чем пылеватых	
Суглинок средний	20–15	меньше, чем песчаных	больше, чем пылеватых	
Суглинок средний пылеватый	20–15	больше, чем пылеватых	меньше, чем пылеватых	
Суглинок легкий	15–10	меньше, чем песчаных	больше, чем пылеватых	
Суглинок легкий пылеватый	15–10	больше, чем песчаных	меньше, чем пылеватых	
Супесь тяжелая	10–6	меньше, чем песчаных	больше, чем пылеватых	
Супесь тяжелая пылеватая	10–6	больше, чем пылеватых	меньше, чем пылеватых	
Супесь легкая	6–3	меньше, чем пылеватых	больше, чем пылеватых	
Супесь легкая	6–3	больше, чем песчаных	меньше, чем пылеватых	
Пыль	< 3	> 50	< 50	

Легкое затруднение, которое в дальнейшей работе было ликвидировано, было вызвано различием названий физических характеристик:

- плотность грунта — объемный вес грунта;
- плотность частиц — удельный вес грунта;
- плотность сухого грунта — объемный вес скелета грунта;

- природная влажность — естественная влажность;
- влажность на границе текучести — верхний предел Аттерберга;
- влажность на границе пластичности — нижний предел Аттерберга;
- число пластичности — без изменения названия;
- показатель текучести — индекс текучести, консистенция.

При копировании данных производилась привязка выработок с топографических планов разных масштабов и разных по времени производства работ на современную план-схему крупного масштаба (М 1:1 000–1:2 000). При привязке выработок со старых планов использовались в качестве «реперов» (точек соответствия) контуры зданий, очертания дорог, что не является «правильным решением», т.к. возможна большая погрешность при нанесении выработок, что в дальнейшем оказывает влияние на точность результата.

При дальнейшей обработке отсканированная план-схема с помощью специализированного программного продукта привязывается к местной системе координат г. Перми. Характерным точкам отсканированной план-схемы присваиваются координаты, затем растровое изображение трансформируется по этим координатам.

Следующим этапом производится векторизация данных план-схемы изучаемой территории. Для этого в проекте ArcGis создаются тематические слои, содержащие необходимую информацию. В поля атрибутивной таблицы созданных слоев заносятся необходимые сведения: наименование скважины, отметка ее устья, отметка кровли литологических разностей, дата выполнения работ и другие необходимые данные.

## **2. СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

В качестве базы данных инженерно-геологической информации использовался программный продукт фирмы ESRI — Arcgis. Это инструментальная ГИС, позволяющая совмещать растровые и векторные графические изображения, таблицы, графики и с помощью OLE-технологии, созданные в других приложениях данные в одном проекте, что является оптимальным решением для поставленной цели. Иллюстрация созданной ГИС-системы представлена на рисунке 1.

Использование геоинформационных систем в качестве основы позволяет наполнять создаваемую базу данных различными тематическими слоями и комплексно подходить к вопросу инженерно-геологической характеристики территории.

Дополняя проект цифровыми моделями рельефа, мы можем проводить геоморфологический анализ в совокупности с данными бурения и лабораторных исследований.

Внесение в систему данных по пройденным скважинам позволяет в полуавтоматическом режиме получить различные крупномасштабные тематические карты. К примеру, мы можем получить данные по глубине залегания коренных пород и пространственному распространению и мощности насыпных грунтов.

Карта мощностей насыпных грунтов может существенно помочь в выборе

местоположения будущего здания, т.к. большие мощности неконсолидированных грунтов могут привести к снижению несущей способности основания, деформациям зданий и возникновению нарушений целостности стен и перекрытий.

Построение поверхностей литологических слоев в геоинформационных системах производится в несколько последовательных этапов: подготовка таблицы атрибутов точечной темы, в которой содержатся высотные отметки или глубины залегания определенной поверхности; построение GRID-файла с пространственной информацией о поверхности и редактирование данного файла для корректировки границ области построения поверхности; построение карты изолиний.

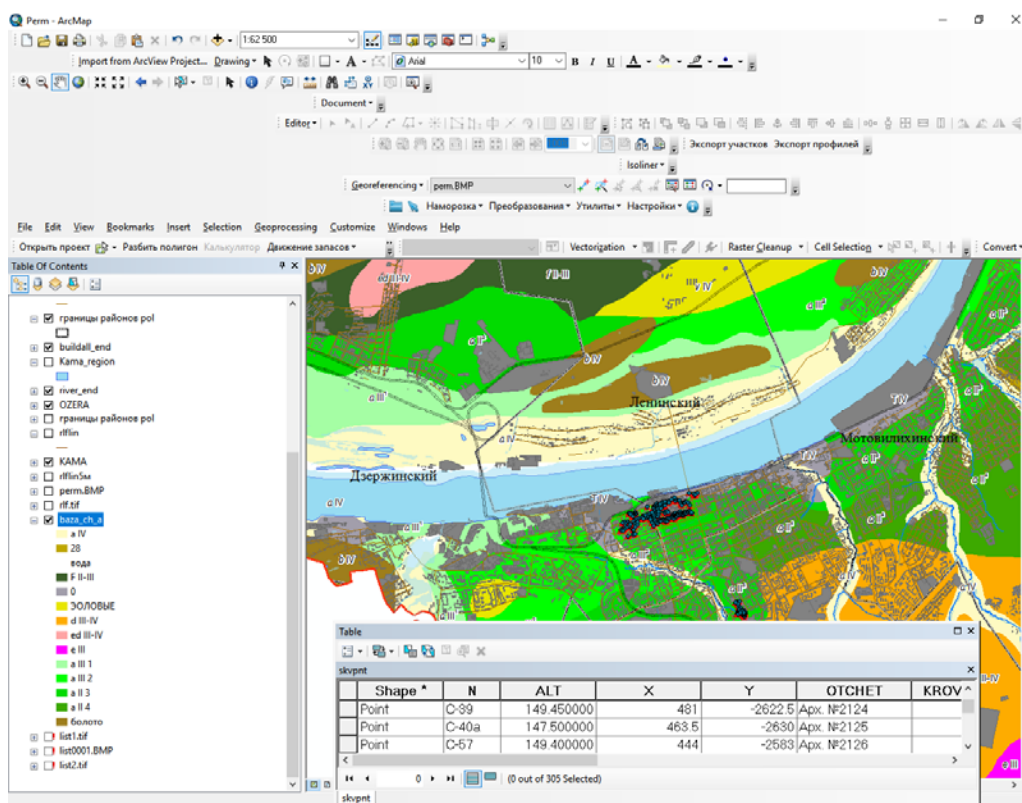


Рис. 1. Геоинформационная система инженерно-геологических данных г. Пермь

При подготовке таблицы атрибутов следует учесть возможность литологического выклинивания, т.е. исчезновение данных по этому слою в некоторых скважинах. Желательно подходить к процессу построения поверхности не только как к технической процедуре ввода данных и получения готового результата, но и вносить значимые коррективы на уровне экспертных оценок. В таблицу атрибутов необходимо внести все сведения о поверхностях, которые требуется построить, убедиться в наличии координатной привязки каждой скважины.



### **3. ВЫДЕЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ КАК ОСНОВНОЙ ЕДИНИЦЫ СОЗДАННОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

Выделение уникальных элементарных слоев обусловлено, прежде всего, структурой ГИС. В основе геоинформационных систем лежат реляционные таблицы данных, хранения информации в которой подразумевает связь один к одному, то есть один объект пространства является одной записью в базе данных. В связи с этим необходимо выделить элементарные объекты, которые будут формировать геоинформационную систему. В качестве такого объекта было предложено использовать инженерно-геологические элементы, которые являются элементарной оценочной единицей в инженерной геологии, по которым мы можем просчитывать и предложить расчетные (физико-механические) параметры, используемые в дальнейшем при проектировании.

Выделение инженерно-геологических элементов обусловлено также и следующими причинами:

1. Исходные данные материалов изысканий получены в разные периоды времени. Это приводит к тому, что над образцами применялись различные методы испытаний;

2. Состояние грунтов меняется со временем: из-за изменения уровня грунтовых вод изменяются показатель текучести глинистых грунтов, степень водонасыщения песчаных грунтов, влажности. Один ИГЭ через некоторое время может быть отнесен к другому в связи с изменением свойств грунтов;

3. Статистическая выборка на участках состоит из большого числа проб по сравнению с обычными площадными или линейными изысканиями;

4. Существенную часть проб представляют грунты с нарушенной структурой и нередко с отсутствием большинства физических показателей;

5. Полевое описание грунтов в журналах выработок приведено не по классификации грунтов, т.к. в поле затруднительно определить классификационные показатели и дать номенклатуру грунта;

6. В журналах бурения некоторые участки не подтверждены опробованием.

Решением вышеуказанных проблем может служить комплексный системный подход к поставленной задаче: выделение инженерно-геологических элементов в плане и в разрезе изучаемой территории с помощью аппарата математической статистики и применение многоуровневого предварительного подразделения всей выборки проб. Для начала необходимо ввести некоторые понятия и дополнительные требования, с помощью которых выделение элементов будут облегчено.

Прежде чем применять статистический аппарат для выделения инженерно-геологических элементов необходимо привести исходные данные к одному виду, т.е. перевести единицы измерения каждого свойства к современным требованиям по каждому показателю: для числа пластичности и показателя текучести из % в д. е. Дать номенклатуру грунта для каждой пробы для определения его принадлежности к определенному литологическому слою и разновидности грунта и проверить изменение номенклатуры грунта из-за различий в нормативной литературе разных лет.

Затем разделить данные всего опробования на несколько выборок используя

следующую структуру:

первый уровень: по геоморфологическому отношению исследуемого участка к отложениям определенной террасы;

второй уровень: по принадлежности грунта литологическому слою;

третий уровень: по количественным показателям, определяющим несущую способность и некоторые другие свойства грунта на разновидности грунта.

При работе с математической выборкой третьего уровня уже можно использовать стандартные методы выделения ИГЭ, оговаривая некоторые нюансы:

1. опробование производилось в разные периоды времени, поэтому для глинистых грунтов может измениться значение показателя текучести, по которому определяются механические и прочностные свойства грунта;

2. при выделении ИГЭ можно применять данные изысканий прошлых лет, полученные в течение определенного периода времени (обычно 3–5 лет);

3. различия в методике проведения лабораторных испытаний разных лет.

При несоблюдении этих условностей нельзя гарантировать должное качество полученного результата.

Данный принцип выделения инженерно-геологических элементов может привести к тому, что на разных террасах возможно выделение одинаковых по свойствам ИГЭ. С другой стороны, существенным плюсом такого системного подхода является то, что при добавлении к модели новой территории не требуется перенумерация элементов, т.к. на любом уровне возможно дополнительное подразделение и резервирование номера и подномера.

Далее, после предварительного подразделения на выборки внутри каждого литологического слоя при возможности подразделения на разновидности грунта и обчета свойств каждой разновидности можно выделять инженерно-геологические элементы в математической выборке согласно действующих нормативных документов.

Целесообразно вышеуказанное действие проводить с учетом пространственной изменчивости характеристик грунта в плане и на разрезе, учитывая положение уровня грунтовых вод, литологические границы, определяемые в ходе полевых буровых работ и основываясь на данных из грунтовой лаборатории. В итоге, номер ИГЭ будет выглядеть, например, как «IV–3-Б» — инженерно-геологический элемент, относящийся к четвертой надпойменной террасе и представленный суглинком (в качестве примера) тугопластичным (в качестве примера).

При выделении инженерно-геологических элементов необходимо обращать внимание на основные показатели физических свойств грунтов [6], такие как:

- плотность грунта для всех типов грунта;
- плотность частиц грунта для всех типов грунта;
- гранулометрический состав для всех типов грунта в виду того, что данные показатели менее подвержены влиянию времени;
- число пластичности для глинистых грунтов;
- показатель текучести для глинистых грунтов;
- влажность на границе раскатывания для глинистых грунтов;
- влажность на границе текучести для глинистых грунтов;

- природная влажность для всех грунтов;
- коэффициент пористости грунтов;
- коэффициент водонасыщения.

Эти показатели значительно зависят от уровня грунтовых вод, который со временем меняется.

Необходимо также обратить внимание, что при создании инженерно-геологической модели не рекомендуется проводить границы между разновидностями грунта в одном литологическом слое, т.к. со временем уровни грунтовых вод меняются. Это может быть связано с изменением уравнения водного баланса как из-за природных, естественных процессов, так и в результате повышения техногенной нагрузки территории. В последнем случае, к этому приводят утечки из наземных и подземных водонесущих коммуникаций, планировка местности, сооружение зданий и дамб, обустройство асфальтовых дорог и т. д.

Создание и поддержка базы данных результатов инженерно-геологических изысканий территории г. Перми требует достаточно большого временного и материально ресурса. Однако, эффективность использования такой базы данных очевидна.

Целесообразность и эффективность применения архивных материалов изысканий прошлых лет для каждого отдельного случая будет дифференцирована из-за разного объема полезных сведений, которые приходится на одну пробу, погонный метр бурения скважины или скважины целиком.

Одним из возможных вариантов оценки эффективности использования ретроспективных данных может быть выявление ослабленных зон, сформировавшихся в результате техногенного воздействия на территорию.

К примеру, в ходе засыпки речных долин произошли существенные изменения водного баланса данного водотока в сторону уменьшения поверхностного стока, площади водосборного бассейна, а также изменение химического состава подземных и поверхностных вод из-за техногенного загрязнения. Происходит подтопление территории и, как следствие, ухудшение прочностных свойств грунтов. Все это оказывает существенное влияние на инженерно-геологические условия территории и, соответственно, на особенности проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Использование геоинформационных систем для синтеза разновременных картографических данных — очевидно. Так, авторами были совмещены старые топографические карты 18–19 века (рис.2.) с существующей застройкой г. Перми. Это позволило выявить русла погребенных рек и, как следствие, зоны более пристального внимания.



Рис. 2. План города Пермь, 1897 г.

Использование информации о местоположении русел старых рек позволяет с наименьшими затратами оценить влияние погребенной реки на физико-механические характеристика грунтового массива. Что в свою очередь позволяет выбрать оптимальный комплекс и объем полевых и лабораторных исследований на начальных этапах проведения инженерно-геологических изысканий и проектирования сооружений, а в ряде случаев рассмотреть экономическую целесообразность строительства в целом.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существующие ГИС-технологии позволяют в режиме реального времени уточнять, корректировать и актуализировать текущее состояние инженерно-геологических условий урбанизированных территорий с учетом вновь полученных данных и комплексировать различные виды информации. Такой подход, осуществляемый с использованием ГИС, позволяет эффективно осуществить синтез имеющихся данных и получить новые знания о причинно-следственных связях между хозяйственной деятельностью человека и динамикой состояния инженерно-геологической среды [2, 5, 10].

Создание геоинформационных систем и банка данных инженерно-геологических исследований урбанизированных территории необходимо осуществлять по следующим этапам:

— анализ геолого-геофизической, инженерно-геологической и гидрогеологической изученности территории, построение карт изученности и обоснование масштаба картографирования;

- разработка структуры баз данных инженерно-геологической информации. Согласование классификаторов и структуры баз данных;
- наполнение баз данных и создание баз метаданных инженерно-геологических условий;
- сбор исходной информации для картографирования. Разработка классификаторов для тематических карт;
- создание комплекта тематических карт (ГИС слоев). Карты обеспечивают создание геоинформационного ресурса на территорию города, служат геологической основой планирования застроек и базой для формирования комплекса сводных карт;
- создание комплекта сводных карт (опасных эндогенных и экзогенных геологических процессов и явлений; рисков возникновения ЧС; инженерно-геологического районирования для целей обеспечения безопасного строительства).

### Список литературы

1. Коноплев А. В., Копылов И. С., Красильников П. А., Кустов И. В. Формирование ГИС-атласа "инженерная геология и геоэкология города Перми" // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. 2015. № 15. С. 154–157.
2. Козловский С. В. Методические аспекты, принципы и последовательность организации геоинформационной системы (ГИС) в инженерной геологии // Инженерная геология. Март 2010. С. 18–22.
3. Красильников П. А. Использование геоинформационных систем для решения прогнозных инженерно-геологических задач при разработке месторождений полезных ископаемых // Вестник Пермского университета. Геология. 2020. Т. 19. № 1. С. 65–72.
4. Коноплев А. В., Копылов И. С., Красильников П. А., Кустов И. В. Геоинформационное обеспечение системы инженерно-геологической и геоэкологической безопасности города Перми // В сборнике: Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края. Сборник научных трудов. Пермский Государственный Национальный Исследовательский Университет, ГИС-центр ПГНИУ. Пермь, 2014. С. 56–78.
5. Автореферат диссертации доктора геолого-минералогических наук С. В. Козловского «Теория и практика создания геоинформационной системы в инженерной геологии», 2010
6. Гайнанов Ш. Х., Трусова А. В. Генетические типы песчаников красноцветной терригенной формации как основа для оценки их инженерно-геологических свойств // Вестник Пермского университета. Геология. 2019. Т. 18. № 1. С. 28–37.
7. Разработка принципов и создание единой геоинформационной системы геологической среды г. Перми (инженерная геология и геоэкология) / А. В. Коноплев, И. С. Копылов, С. В. Пьянков, В. А. Наумов, Р. Г. Ибламинов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/106-7893>
8. Миронов О. К., Викторов А. А., Фесель К. И. «О проблемах ведения баз данных фондовой информации» // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2011. № 5 С. 455–464.
9. Khronusov, V. V., Barskiy, M. G., Krasilnikov, P. A. Engineering geology software database for urban areas (Conference Paper) // 18th International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2018; Vol. 18, Issue 2.2. pp. 163–170 Albena; Bulgaria; 2 July 2018 до 8 July 2018
10. The concept of a geographic information system for the identification of degraded urban areas as a part of the land administration system - A Polish case study / Zysk, E., Dawidowicz, A., Żróbek, S., Żróbek, R. // Cities. 2020. Vol. 96. N 102423
11. Integrating Remotely Sensed and GIS Data for the Detailed Geological Mapping in Semi-Arid Regions: Case of Youks les Bains Area, Tebessa Province, NE Algeria / Tamani, F., Hadji, R., Hamad, A., Named, Y. // Geotechnical and Geological Engineering. 2019. Vol. 37 (4). pp. 2903–2913

**SYNTHESIS OF ENGINEERING-GEOLOGICAL INFORMATION IN  
ESTIMATION OF ENGINEERING-GEOLOGICAL CONDITIONS OF  
URBANIZED AREAS USED GIS (PERM CITY)**

*Gaynanov Sh. Kh.<sup>1</sup>, Olyansky Yu. I.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Perm State University, bld. 15, Bukireva str., 614000, Perm, Russia*

*E-mail: chisp07@gmail.com*

<sup>2</sup>*Volgograd State Technical University, bld. 1, Academic str., 400074, Volgograd, Russia*

*E-mail: olyansk@list.ru*

One of the problems of engineering and geological support of project activities is that the results of the performed engineering and geological studies are often stored and transmitted in paper or digital form, but in the form of separate electronic reports, which complicates the synthesis and analysis of available data. Therefore, the creation of a database of engineering and geological conditions of the territory is a necessity, allowing at a higher level to carry out data processing and make well-founded design decisions.

Territories of urban agglomerations are often well explored. This makes it possible to reasonably prepare master plans of cities with an indication of promising territories for development. Engineering-geological information on the territory of the city is accumulated in various departmental funds and is a set of materials on the geological and engineering-geological structure, cartographic and geodetic data and the results of field and laboratory studies of soils.

The creation of a unified information and cartographic space, with the creation of a metadata base on the engineering and geological surveys of the research area carried out in different time periods, allows to bring together and comprehensively evaluate the patterns of engineering and geological conditions of the city territory, as well as to significantly simplify the work of engineering and geological enterprises.

The ESRI software product Arcgis was used as a database of engineering and geological information. This is an instrumental GIS that allows you to combine raster and vector graphic images, tables, graphs and data created in other applications using OLE technology in one project, which is the optimal solution for this goal.

Existing GIS technologies allow in real time to clarify, correct and update the current state of engineering and geological conditions of urbanized territories, taking into account the newly obtained data and to combine various types of information. Such an approach, carried out using GIS, makes it possible to efficiently synthesize the available data and gain new knowledge about the cause-and-effect relationships between human economic activity and the dynamics of the state of the engineering-geological environment.

**Keywords:** geographic information systems, engineering-geological information, database, urbanized territories.

**References**

1. Konoplev A. V., Kopylov I. S., Krasilnikov P. A., Kustov I. V. Formirovanie GIS-atlasa "inzhenernaia geologiya i geoekologiya goroda Permi" // Geologiya i poleznye iskopaemye Zapadnogo Urala. 2015. № 15. pp. 154–157. (in Russian)

2. Kozlovskii S. V. Metodicheskie aspekty, printsiipy i posledovatel'nost' organizatsii geoinformatsionnoi sistemy (GIS) v inzhenernoi geologii // Inzhenernaia geologiya. Mart 2010. pp. 18–22. (in Russian)
3. Krasilnikov P. A. Ispolzovanie geoinformatsionnykh sistem dlia resheniia prognoznykh inzhenerno-geologicheskikh zadach pri razrabotke mestorozhdenii poleznykh iskopaemykh // Vestneyk Permskogo universiteta. Geologiya. 2020. T. 19. № 1. pp. 65–72.
4. Konoplev A. V., Kopylov I. S., Krasilnikov P. A., Kustov I. V. Geoinformatsionnoe obespechenie sistemy inzhenerno-geologicheskoi i geoekologicheskoi bezopasnosti goroda Permi // V sbornike: Geoinformatsionnoe obespechenie prostranstvennogo razvitiia Permskogo kraia. Sbornik nauchnykh trudov. Permskii Gosudarstvennyi Natsionalnyi Issledovatel'skii Universitet, GIS-centr PGNIU. Perm, 2014. pp. 56–78.
5. Avtoreferat dissertatsii doktora geologo-mineralogicheskikh nauk S.V. Kozlovskogo «Teoriia i praktika sozdaniia geoinformatsionnoi sistemy v inzhenernoi geologii», 2010 (in Russian)
6. Gaynanov Sh.Kh., Trusova A.V. Geneticheskie tipy peschanikov krasnotsvetnoi terrigennoi formatcii kak osnova dlia ocenki ikh inzhenerno-geologicheskikh svoistv // Vestneyk Permskogo universiteta. Geologiya. 2019. T. 18. № 1. pp. 28–37. (in Russian)
7. Razrabotka printsiipov i sozdanie edinoi geoinformatsionnoi sistemy geologicheskoi sredy g. Permi (inzhenernaia geologiya i geoekologiya) / A. V. Konoplev, I. S. Kopylov, S. V. Piankov, V. A. Naumov, R. G. Iblaminov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia. 2012. № 6. [Electronic resource]. URL: <http://www.science-education.ru/106-7893> (in Russian)
8. Mironov O. K., Victorov A. A., Fesel K. I. «O problemakh vedeniia baz dannykh fondovoi informatsii» // Geoekologiya. Inzhenernaia geologiya. Gidrogeologiya. Geokriologiya. 2011. № 5 pp. 455–464. (in Russian)
9. Khronusov, V. V., Barskiy, M. G., Krasilnikov, P. A. Engineering geology software database for urban areas (Conference Paper) // 18th International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2018; Vol. 18, Issue 2.2. pp. 163–170 Albena; Bulgaria; 2 July 2018 до 8 July 2018
10. The concept of a geographic information system for the identification of degraded urban areas as a part of the land administration system — A Polish case study / Zysk, E., Dawidowicz, A., Żróbek, S., Żróbek, R. // Cities. 2020. Vol. 96. N 102423
11. Integrating Remotely Sensed and GIS Data for the Detailed Geological Mapping in Semi-Arid Regions: Case of Youks les Bains Area, Tebessa Province, NE Algeria / Tamani, F., Hadji, R., Hamad, A., Hamed, Y. // Geotechnical and Geological Engineering. 2019. Vol. 37 (4). pp. 2903–2913

*Поступила в редакцию 08.10.2020 г.*

*УДК 551.435.24 (477.75)*

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДЕНУДАЦИОННЫХ ОСТАНЦОВ ГОРНОГО МАССИВА КАРАДАГ (КРЫМ)

*Блага Н. Н.<sup>1</sup>, Овсянникова Я. С.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация  
E-mail: sasha\_w@list.ru*

Статья посвящена особенностям морфогенеза останцов в вулканических и осадочных породах горного массива Карадаг. Рассмотрены геологические и геоморфологические факторы рельефообразования скальных форм. Указаны механизмы и направленность формирования останцов.

**Ключевые слова:** останец, осыпной снос, селективная денудация, склон, трещина, эрозия.

### ВВЕДЕНИЕ

Останцовые формы широко распространены на горном массиве Карадаг и имеют важное научно-познавательное и рекреационное значение. Они встречаются как в осадочных толщах, так и в вулканогенной части массива. Наиболее известные останцы сосредоточены в пределах хребтов Карагач, Хоба-Тепе и Сюрю-Кая, где образуют целые скальные города. В работах геологов, изучавших Карадаг (Д. В. Соколов, М. В. Муратов, В. И. Лебединский, Л. П. Кириченко и другие), происхождение останцов специально не рассматривалось, и затронуто в наиболее общих чертах.

Наиболее подробное геоморфологическое описание Карадага осуществлено А. А. Клюкиным. Из него следует, что часть форм является вскрытыми дайками, некками, пластовыми и прочими телами и имеет, тем самым, структурно-денудационный генезис [1]. В частности, «в процессе денудации слоистых толщ, поставленных на голову или падающих очень круто и сложенных породами разной противоденудационной стойкости, происходит препарировка более стойких пород и образуется рельеф голов пластов» [1, С.76]. Там же, где головы пластов разрушены поперечными к ним эрозионными формами, гребни снижены или разобщены на отдельные останцы. Их морфология, по мнению автора, обусловлена не только линейной эрозией, формой и условиями залегания геологических тел, но и действием склоновых процессов.

Наши наблюдения показывают, что флювиальные формы, пересекающие гребни в поперечном направлении, разделяют их лишь на более короткие отрезки, а не изометричные останцы. Кроме того, на некоторых участках массового распространения подобных форм ложбины и овраги и вовсе не выражены. Сложно представить также механизм образования обрывистых стенок останцов флювиальными формами в их верховьях, где они только зарождаются.

Цель данной работы — выяснить основные факторы и процессы морфогенеза денудационных останцов горного массива Карадаг. Исследованиями не были затронуты структурно-денудационные и абразионные формы, поскольку их происхождение не является дискуссионным. Они проводились на отдельных



## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДЕНУДАЦИОННЫХ ОСТАНЦОВ ГОРНОГО МАССИВА КАРАДАГ (КРЫМ)

участках хребтов Карагач, Хоба-Тепе, Сюрю-Кая, отличающихся наиболее благоприятным сочетанием геолого-геоморфологических условий рельефообразования.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Изучение останцовых форм в других регионах показывает, что их происхождение более сложное. Существует ряд схем, объясняющих происхождение группы скальных останцов или, как их еще называют «скальных городов» [2]. Их возникновение, в частности, предопределено пересекающимися вертикальными трещинами, которые изначально делят породы на блочки-отдельности четырехугольнопризматической формы. Экзогенное расширение трещин приводит, в дальнейшем, к образованию каменных столбов [3]. Подобной схемы придерживаются А. А. Клюкин и В. И. Лебединский при объяснении генезиса останцов Долины Привидений на склонах массива Демерджи [4,5].

По мнению К. Оллиера, «скальные останцы возникают при крутой ориентировке полосчатой структуры или трещин в породах, трещин сланцеватости или слоистости» [2, с. 249, 251]. К ним относятся, в частности, «кающиеся скалы», которые детально описал Е. Аккерман [2] в Зимбабве (рис 1).

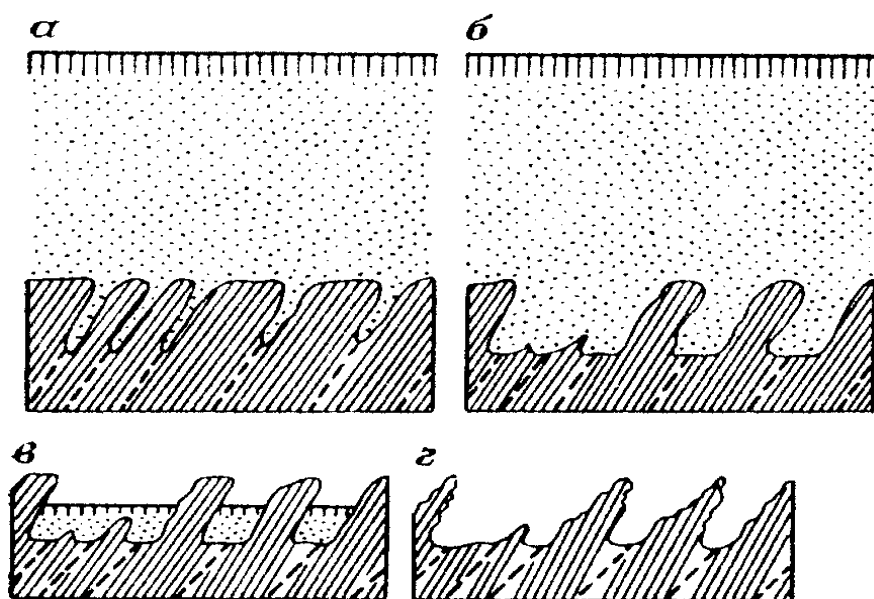


Рис 1. Схема, объясняющая происхождение «кающихся» скал [2].

На ведущую роль структурного фактора указывает и Дж. Мак-Кроу, который описал скопление скальных останцов в Отаго (Новая Зеландия) [2]. Автор отмечает, что «здесь распространены два существенно различных типа местности, что

обусловлено позицией кристаллических сланцев» [2, с. 249]. На участках умеренно крутого или крутого залегания пород развивается ландшафт, который называют «изъеденным». Там же, где угол падения пород меньше  $20^\circ$ , образуется рельеф со скальными останцами (рис.2).

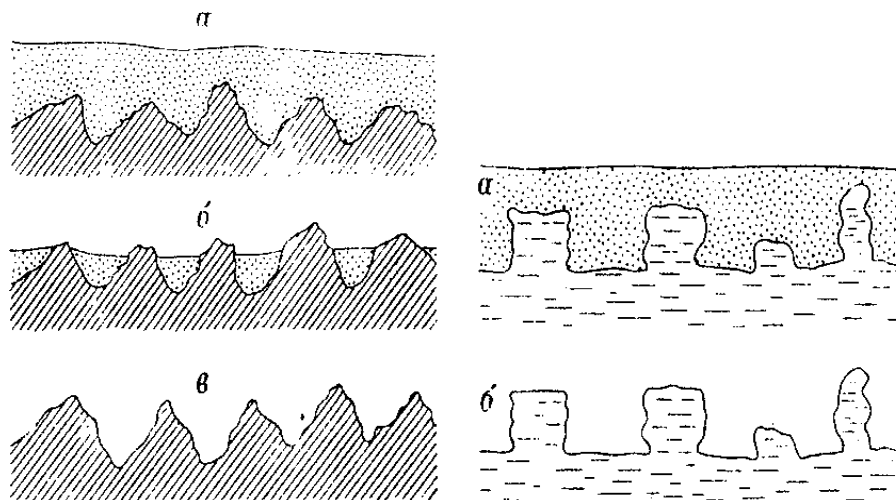


Рис.2. Генезис ландшафта со скальными останцами, Отаго (Новая Зеландия) [2]

Условные обозначения: а — контакт между свежими и выветрелыми кристаллическими сланцами; б — выветрелый сланец с частичной плоскостной эрозией и «псевдоостанцами»; в - выветрелый сланец с полной плоскостной эрозией и «изъеденным» ландшафтом.

Рассмотрим генезис останцов в западной части хребта Карагач (рис. 3). Грубообломочные туфы здесь поставлены на голову, простираются по линии падения склона и в них выражены более податливые песчаные прослои. Последние разрушаются быстрее и в рельефе возникают вытянутые стенообразные формы с почти вертикальными боковыми поверхностями и толщиной всего от одного до нескольких метров. Это рельеф голов пластов — начальный этап формирования останцов. На данном этапе эрозионные процессы действительно играют ведущую роль в морфогенезе. В пределах склона на месте выхода на дневную поверхность податливого прослоя зарождаются небольшие ложбины. Именно концентрация стока при высокой крутизне склона и продольной ориентировке элементов переслаивания придает данному виду денудации основную роль. На следующем этапе вытянутые скальные гребни преобразуются в останцы. В действительности же, стенообразные формы разделяются на сравнительно изометричные поперечными трещинами. Стенки трещин, как правило, неровные, иногда слабоизвилистые. Разрывные деформации приурочены только к останцам, вне их на склоне за редким исключением не прослеживаются. Причем каждая из трещин связана лишь с одним останцом, в соседние не переходит, и не образует

непрерывного пространственного ряда.

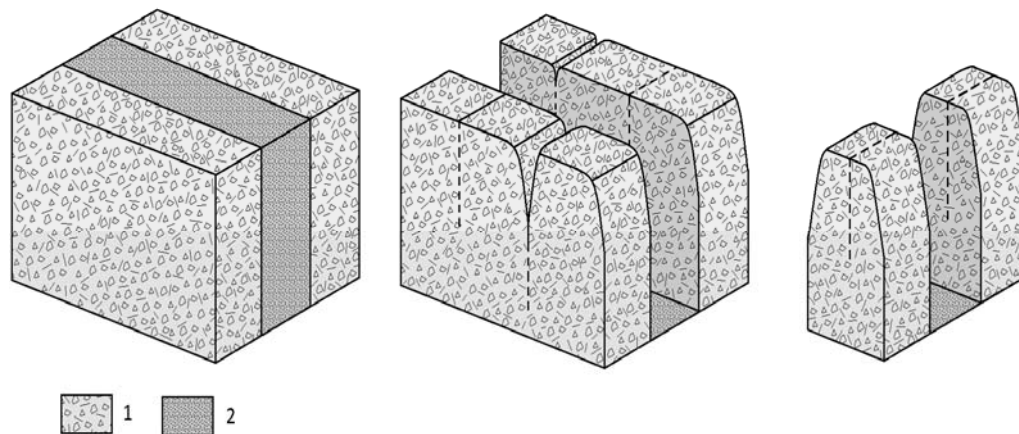


Рис.3. Последовательность образования останцов в туфолововой толще западной части хр. Карагач.

Условные обозначения: 1 — грубообломочные туфы; 2 — слоистые прослои с песчанистой структурой

Разделяя стенообразные останцы в поперечном направлении, разрывы рассекают их на разную глубину. Некоторые трещины отчетливо выражены только в верхней части останцов, не достигая их основания. В любом случае они не выражены ниже подошвы останцов. Указанные признаки соответствуют трещинам разгрузки, которые и предопределяют генезис скальных останцов на данном этапе. В сложившихся условиях денудация обломочного материала при экзогенном расширении стенок трещин происходит преимущественно за счет осыпного сноса. Таким образом, останцы рассматриваемого участка Карадага имеют комплексно-денудационное происхождение. На начальных этапах их морфогенеза ведущее значение имеют эрозионные процессы, препарирующие более прочные породы, на завершающих — гравитационный снос. По рельефообразующим факторам рассматриваемые формы следует отнести к селективно — трещинному подтипу.

В юго-западной части хребта Хоба-Тепе находится группа денудационных останцов, известных как Пирамида, Пряничный Конь, Сокол и другие. Они также сформировались в туфолововой толще, в которой выделяются более грубообломочные зоны и сравнительно податливые прослои с песчанистой структурой. При этом, элементы переслаивания ориентированы не вдоль склона как в предыдущем случае, а в поперечном направлении (рис. 4). Кроме того, их залегание не вертикальное, а крутонаклонное. В подобных условиях препарировка прочных литологических разностей и их денудация имеют свои особенности.

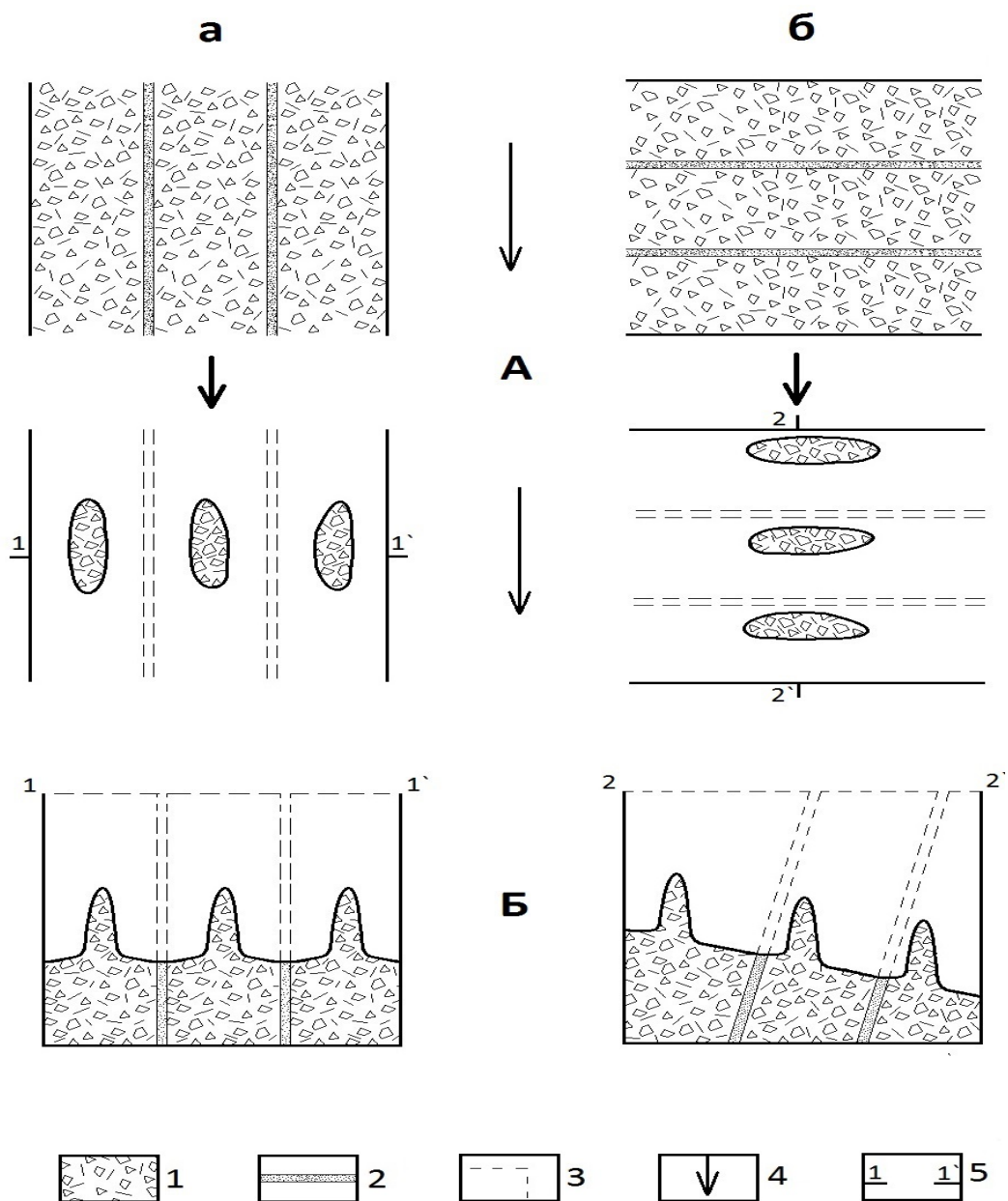


Рис.4. Схема образования денудационных останцов в туфоловой толще Карадага при положении элементов переслаивания в продольном (а) и поперечном (б) направлении склона. А — план; Б — разрез.

Условные обозначения: 1 — грубообломочные туфы; 2 — слоистые прослои с песчанистой структурой; 3 — первоначальное положение рельефа; 4 — направление склона; 5 — направление разрезов

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДЕНУДАЦИОННЫХ ОСТАНЦОВ ГОРНОГО  
МАССИВА КАРАДАГ (КРЫМ)

На исследуемом участке останцы вытянуты цепочкой вдоль верхней по склону границы зоны грубообломочных туфов. Они фиксируют отчетливую асимметрию денудационного среза данной толщи. Его ширина с подгорной стороны достигает 15 метров, с нагорной — не превышает 1–2 метров.

Об особенностях развития данного участка склона можно судить по его северо-восточному продолжению, где цикл образования останцов находится еще только на начальной стадии. Ускоренное разрушение крутозалегающих податливых прослоев приводит к выработке в рельефе поперечных понижений и обособлению массива грубообломочных туфов. Очевидно, что преобладающим в данном случае становится боковой вектор денудации. При этом, подгорный склон, в соответствии с залеганием горных пород, более крутой нависающий (рис. 5). В настоящее время он активно отступает за счет осыпного сноса. Обломочный материал перераспределяется вниз по склону и не образует у основания уступов заметных скоплений.

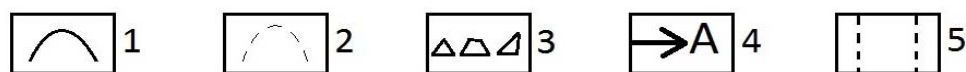
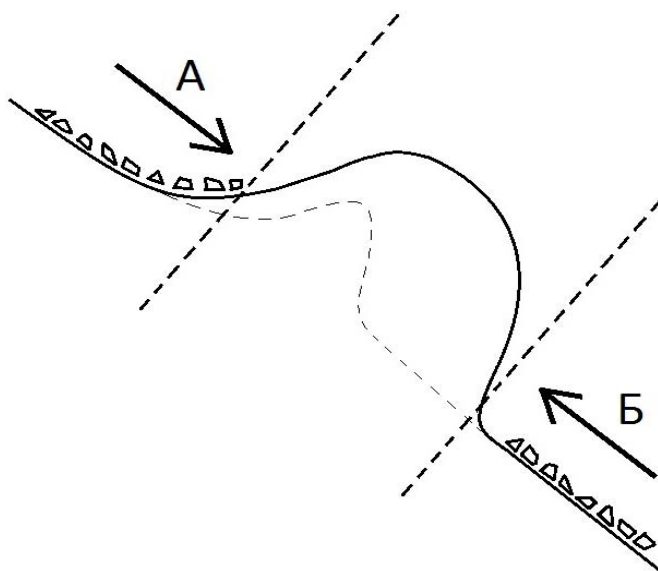


Рис.5. Асимметричная денудация элементов переслаивания туфолавовой толщи Карадага при их поперечном положении на склоне и крутонаклонном залегании.

Условные обозначения: 1 — первоначальное положение рельефа; 2 — положение рельефа в процессе денудационного среза; 3 — обломочный материал; 4 — направление денудационного среза с нагорной (А) и подгорной (Б) части склона; 5 — залегание элементов переслаивания.

Нагорный склон сравнительно пологий, что затрудняет удаление продуктов разрушения. Они в значительной степени покрывают скальные поверхности и затрудняют дальнейшее их выветривание. Нагромождению отложений способствует и барьерное положение останцового массива на пути смещения обломков вниз по склону. Указанные различия определяют более высокую скорость денудационного среза подгорного склона массива и, соответственно, положение останцов с нагорной стороны.

Останцы являются характерными микроформами рельефа и в осадочной части горного массива Карадаг. Наиболее ярко они выражены в пределах короткого хребта Сюрю-Кая. Для формирования рассматриваемых природных образований в геологическом строении осадочной толщи важны прежде всего 2 фактора: 1) осадочная толща слоистая с чередованием пород различных по противоденудационной стойкости — относительно податливых и более прочных; 2) слои осадочных пород залегают почти вертикально, то есть поставлены на голову.

В качестве более прочных пород выступают известняки, поскольку они массивные и монолитные без прослоев. Глинисто-алевритистые породы и песчаники в данном случае менее устойчивы, поскольку тонкослоисты и с многочисленными поверхностями напластования. В процессе селективной денудации в рельефе остаются вытянутые стенообразные формы из прочных известняков с почти вертикальными боковыми стенками. Дальнейшее их развитие происходит по той же схеме, что и в пирокластах Карагача. Это объясняется сходством условий и факторов рельефообразования и, прежде всего, литологического и структурно-геологического.

### **ВЫВОДЫ**

Таким образом, горный массив Карадаг действительно отличается большим разнообразием останцовых форм. Это объясняется совместным действием на данной территории целого ряда рельефообразующих процессов и факторов. Широкое распространение останцов предопределено, прежде всего, своеобразным составом горных пород, условиями их залегания, геологической структурой и сложившимся рельефом. Часть из них возникла благодаря наличию в геологическом разрезе более прочных пород, вскрытых впоследствии селективной денудацией. Ряд форм образовались из-за вертикального залегания переслаивающихся толщ осадочных пород и пирокластов, неоднородных по противоденудационной стойкости. В любом случае, большое количество останцов и их хорошая морфологическая выраженность, при прочих равных факторах, может сформироваться только в условиях достаточно высоких и крутых склонов.

Направленность денудации, при этом, контролируется наличием податливых прослоев, поскольку они подвержены более быстрому разрушению. В результате, происходит препарировка прочных пород, образующих в рельефе линейно вытянутые структуры. Данный процесс не зависит от положения элементов переслаивания на склоне. Останцы приурочены к линии их простираения и могут располагаться как вдоль склона, так и поперечном направлении. Указанный же фактор, наряду с условиями залегания, определяет в основном скорость и

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДЕНУДАЦИОННЫХ ОСТАНЦОВ ГОРНОГО МАССИВА КАРАДАГ (КРЫМ)

---

симметрию денудационного среза. Непосредственно столбовидная форма останцов связана с развитием в линейных стенообразных структурах пород вертикальных трещин разгрузки.

В целом же, рассмотренные в данной работе природные образования Карадага относятся к селективно-трещинным формам комплексно-денудационного генезиса.

### Список литературы

1. Природа Карадага / Под ред. Морозовой. К.: Наук.думка, 1989. 288 с.
2. Оллиер К. Выветривание. М.: Недра, 1987. 348 с.
3. Хабера С. Песчаниковые «скальные города» в Чехии // Природа. 1957. №7. С. 90–93.
4. Клюкин А. А. О возрасте сейсмодислокаций Горного Крыма // Физическая география и геоморфология. К.: Лыбидь. Вып. 38. С. 160–169.
5. Лебединский В. И. С геологическим молотком по Крыму. Изд. 3-е. М.: Недра, 1982. 159 с.

## ORIGIN OF THE DENUDATIVE BUTTES OF THE KARADAG MOUNTAIN MASSIF (CRIMEA)

*Blaga N. N., Ovsyannikova Y. S.*

*V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea*  
*E-mail: sasha\_w@list.ru*

The article is devoted to peculiarities of morphogenesis of buttes in volcanic and sedimentary rocks of the Karadag mountain massif. Geological and geomorphological factors of relief formation rock forms are considered. The mechanisms and direction of formation of residues are indicated.

The Karadag mountain massiv is distinguished by a large variety of buttes forms. This is due to the combined action of many relief-forming processes and factors in this area. The wide distribution of the buttes is predetermined by the peculiar composition of rocks, the conditions of their occurrence, the geological structure and the established relief. Some of them arose due to the presence in the geological section of more durable rocks, subsequently opened by selective denudation. Many forms were formed due to the vertical occurrence of interbedded strata of sedimentary rocks and pyroclasts that are heterogeneous in anti-denudation resistance. In any case, a large number of buttes and their good morphological manifestation can be formed only in conditions of rather high and steep slopes.

The focus of denudation is controlled by the presence of flexible layers, as they are subject to more rapid destruction. As a result, there is a preparation of strong rocks that form linearly elongated structures in the relief. This process does not depend on the position of the interbedding elements on the slope. Buttes confined to the line of their strike and can be located both along the slope and the transverse direction. The indicated factor, along with the occurrence conditions, mainly determines the speed and symmetry of the denudation cut. Directly, the columnar

form of buttes is associated with the development of vertical unloading cracks in linear steniform structures of rocks.

In general, the natural formations of Karadag, considered in this work, belong to selectively fractured forms of complex-denudation genesis.

**Keywords:** butte, scree demolition, selective denudation, slope, crack, erosion.

#### References

1. Priroda Karadaga (Nature of Karadag). Ed. Morozova. Kiev: Science Dumka (Publ.), 1989, 288 p. (in Russian)
2. Olliye K. Vyvetrivaniye (Weathering). Moscow: Nedra (Publ.), 1987, 348 p. (in Russian)
3. Khabera S. Peschanikovyye "skal'nyye goroda" v Chekhii (Sandstone "rocky cities" in the Czech). Priroda, 1957, no 7. pp. 90–93. (in Russian)
4. Klyukin A. A. O vozraste seysmodislokatsiy Gornogo Kryma (On the age of seismic dislocations of the Mountainous Crimea). Fizicheskaya geografiya i geomorfologiya. Kiev: Lybid' (Publ.), Vol. 38. pp. 160–169. (in Russian)
5. Lebedinskiy V. I. S geologicheskim molotkom po Krymu (With a geological hammer in the Crimea). Izd. 3rd Moscow: Nedra (Publ.), 1982. 159p. (in Russian)

*Поступила в редакцию 12.06.2020 г.*



**УДК 550.8.053**

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ КАРСТА  
НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕИРЕНСКО-ОРДИНСКОГО ОПОРНОГО УЧАСТКА  
(ПЕРМСКИЙ КРАЙ)**

***Ерофеев Е. А., Катаев В. Н.***

*Пермский университет (ПГНИУ), Пермь, Россия*

*E-mail: erofeev-ea@yandex.ru, kataev@psu.ru*

В работе представлены результаты исследований по применению дистанционных и геофизических методов с целью выявления и изучения геологических закономерностей развития карста. Территорией исследований является Нижнеиренско-Ординский опорный участок развития сульфатного и карбонатно-сульфатного карста. Авторами рассмотрены практические аспекты расширения возможности применения дистанционных методов при инженерно-геологических изысканиях на закарстованных территориях, раскрыты и проиллюстрированы выявленные закономерности площадного распределения карстовых форм. Анализ и интерпретация материалов исследований выполнены при помощи пространственного анализа и математических методов.

**Ключевые слова:** карстовые формы, распределение, частота, структурный план, мощность отложений, кровля карстующихся отложений.

**ВВЕДЕНИЕ**

Принимая во внимание нормативные требования к проведению инженерно-геологических изысканий на закарстованных территориях (СП 11-1057-П) [11] в части выполнения предварительного дешифрирования аэрокосмоснимков (АКС) и его комплексирования с различными общегеологическими методами, авторами, на основе карстологического дешифрирования и радарной съемки земной поверхности в комплексе с материалами структурно-поискового бурения, дана математическая оценка влияния различных природно-геологических факторов на интенсивность проявления и морфометрические показатели карстовых воронок на территории Нижнеиренско-Ординского опорного участка. Выполненные исследования соответствуют предпроектной стадии инженерно-геологических исследований на закарстованных территориях.

Приоритетными задачами исследований являются оценка и расширение возможности применения дистанционных методов в составе комплекса инженерно-геологических изысканий, комплексирование дистанционных методов исследований с общегеологическими при решении конкретных практических задач, установление общих закономерностей влияния различных природных факторов на интенсивность и параметры поверхностных карстовых форм, их анализ и математическое обоснование.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕИРЕНСКО-ОРДИНСКОГО УЧАСТКА**

В региональном отношении территория участка расположена на площади активного развития карста в Пермском крае, где растворимые горные породы выходят на дневную поверхность, или залегают в приповерхностной части

геологического разреза под дисперсными покровами различной мощности. В тектоническом отношении площадь активного развития карста соответствует районам восточной окраины Восточно-Европейской платформы и прилегающих частей Предуральяского прогиба [4]. В схеме карстологического районирования территория участка расположена в Ирэнском районе преимущественно гипсового и карбонатно-гипсового карста, занимая правобережную часть нижнего течения р. Ирень до долготы с. Орда (рис. 1).

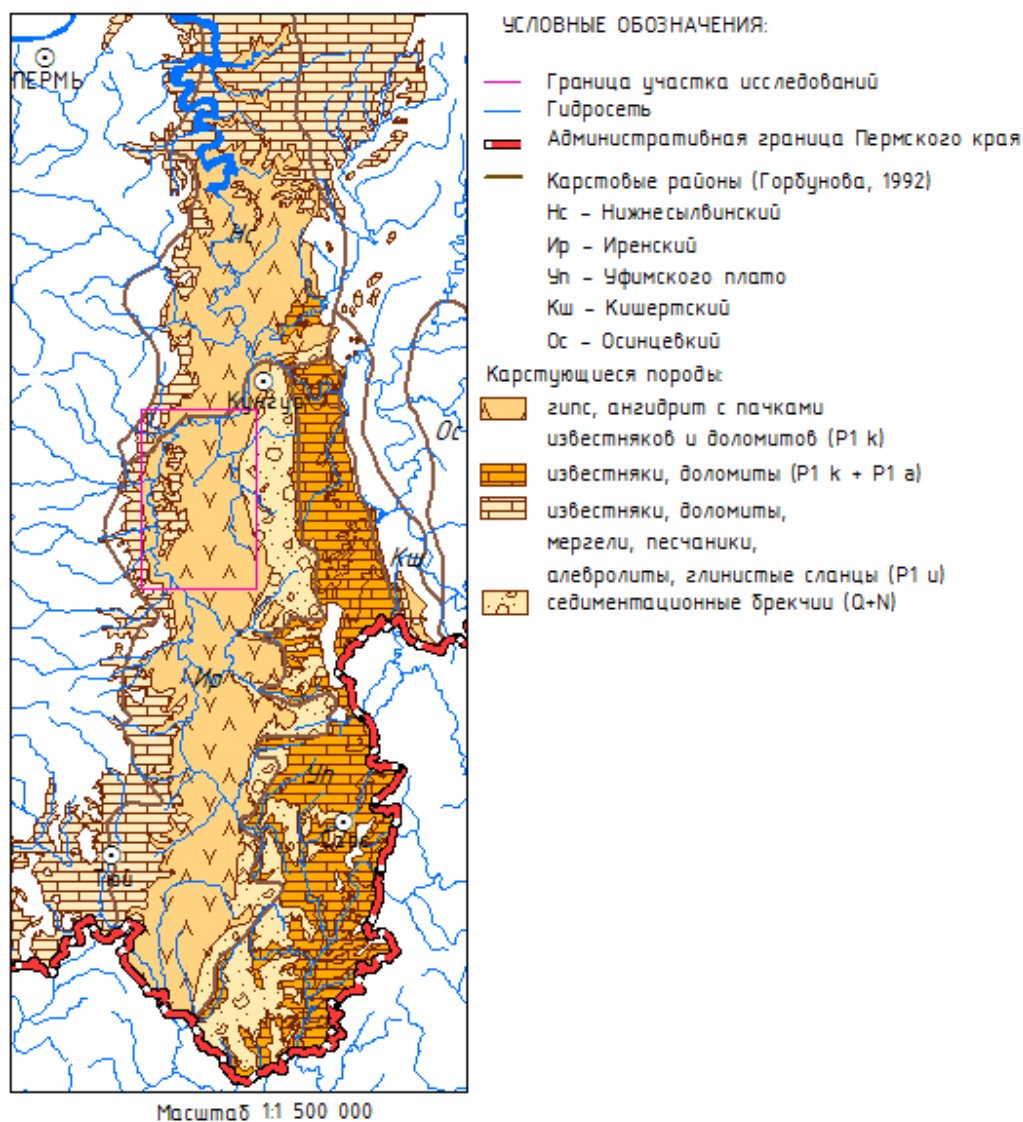
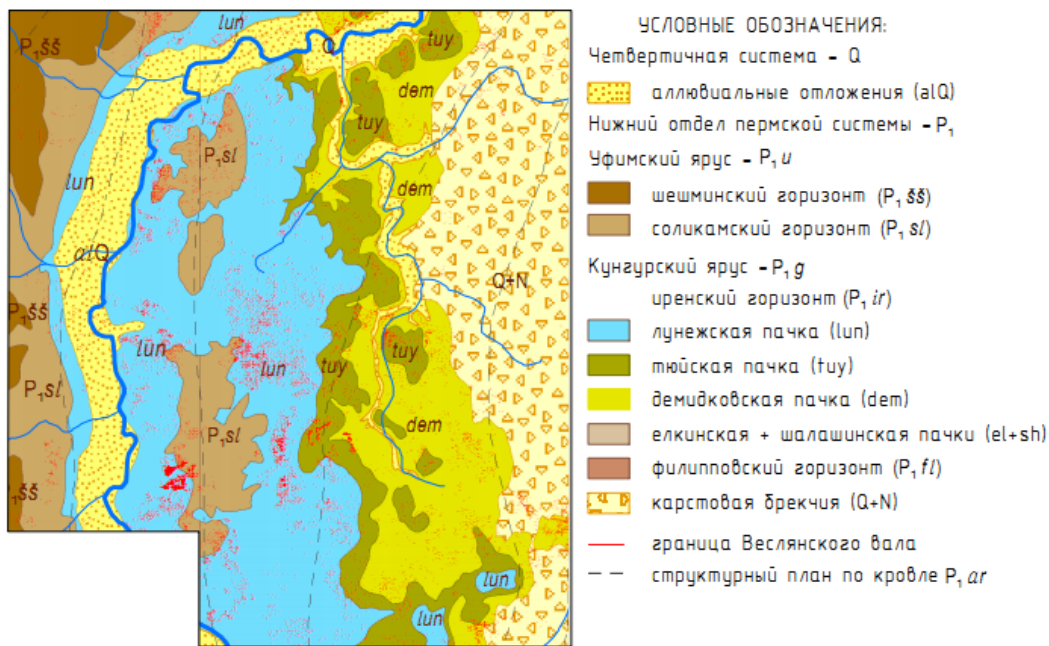


Рис. 1. Фрагмент карты развития активного карста на территории Пермского края [4] с границами исследуемого участка.

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ КАРСТА НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕИРЕНСКО-ОРДИНСКОГО ОПОРНОГО ...

Участок в геолого-структурном отношении приурочен к платформе, а в тектоническом расположен в пределах Веслянского вала, осложняющего Бымско-Кунгурскую впадину. Верхняя часть разреза (200–400 м) сложена отложениями уфимского, кунгурского и артинского ярусов приуральского отдела пермской системы, покрытых чехлом рыхлых элювиально-делювиальных и аллювиальных осадков четвертичного возраста. Покровные отложения представлены глинами, суглинками, песками и галечниками, выполняющими водораздельные пространства, а также пойменные и надпойменные террасы рек.

Уфимский ярус сложен песчано-глинистыми отложениями шешминского горизонта и карбонатно-терригенными отложениями соликамского горизонта, залегающими на левобережье р. Ирень и фрагментарно в центральной части участка (рис. 2).



Масштаб 1:500 000

Рис. 2. Геологическая карта Ординско-Уинской площади [2, 5, 14].

Характер распространения некарстующихся отложений предопределил и условия развития карста. Карст относится к голому, задернованному, на значительных площадях к подэлювиальному типам, в долинах рек к подаллювиальному и к закрытому типу — под соликамскими породами [4]. Карстовые формы — самые разнообразные: воронки, в том числе провального типа, поноры, пещеры, карстовые лога, локальные понижения и т.п.

На участке наиболее интенсивно закарстованы сульфатно-карбонатные отложения иренского горизонта кунгурского яруса и в меньшей степени карбонаты филипповского горизонта кунгурского яруса и артинского яруса. В восточной части

участка иренский горизонт разрушен на различную глубину и преобразован в карстовую брекчию, сложенную сцементированными обломками ангидритов и доломитов. Полный сульфатно-карбонатный разрез иренского горизонта, встречается только в центральной части участка. Отложения филипповского горизонта представлены светлыми кристаллическими доломитами с подчиненными прослоями известняков. Граница по артинскому ярусу проводится фаунистически. Артинский ярус сложен толщей известняков серых, органогенных, органогенно-детритовых и окремнелых.

### **ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА**

Территория участка исследований и сопредельных площадей характеризуется высокой степенью геолого-геофизической изученности (рис. 3). Основу текущих исследований составили материалы структурно-поискового бурения перспективных на нефть площадей [1, 6, 13, 14], результаты комплексной ГГС [2], материалы по изучению карста Уфимского плато [16] и мониторингу закарстованных территорий [12]. Для картографических построений были использованы данные литолого-стратиграфических разбивок по 298 структурно-поисковым, а также различным гидрогеологическим и инженерно-геологическим скважинам (450 шт.), вскрывшим кровлю иренского горизонта. Всего в работе использованы результаты бурения 698 скважин. Литолого-стратиграфическое расчленение разреза основано на материалах интерпретации ГИС скважин.

Сведения о поверхностной закарстованности получены по материалам оценочного карстологического дешифрирования КФС карстовых районов Пермского края. Методика и результаты дешифрирования подробно изложены в работах [7–9]. Топографическая основа построена с привлечением материалов космической радарной съемки (SRTM).

### **МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Комплектование, анализ и интерпретация исходных геолого-геофизических данных, материалов карстологического дешифрирования, радарной съемки и непосредственная математическая оценка, выявленных закономерностей развития карста, выполнены при помощи *анализа пространственных данных*. Техническим инструментом анализа послужил программно-аналитический ресурс геоинформационной платформы ARC GIS. Основу анализа составил комплект элементарных карт, построенных по материалам бурения структурно-поисковых и гидрогеологических скважин.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ КАРСТА НА  
ПРИМЕРЕ НИЖНЕИРЕНСКО-ОРДИНСКОГО ОПОРНОГО ...

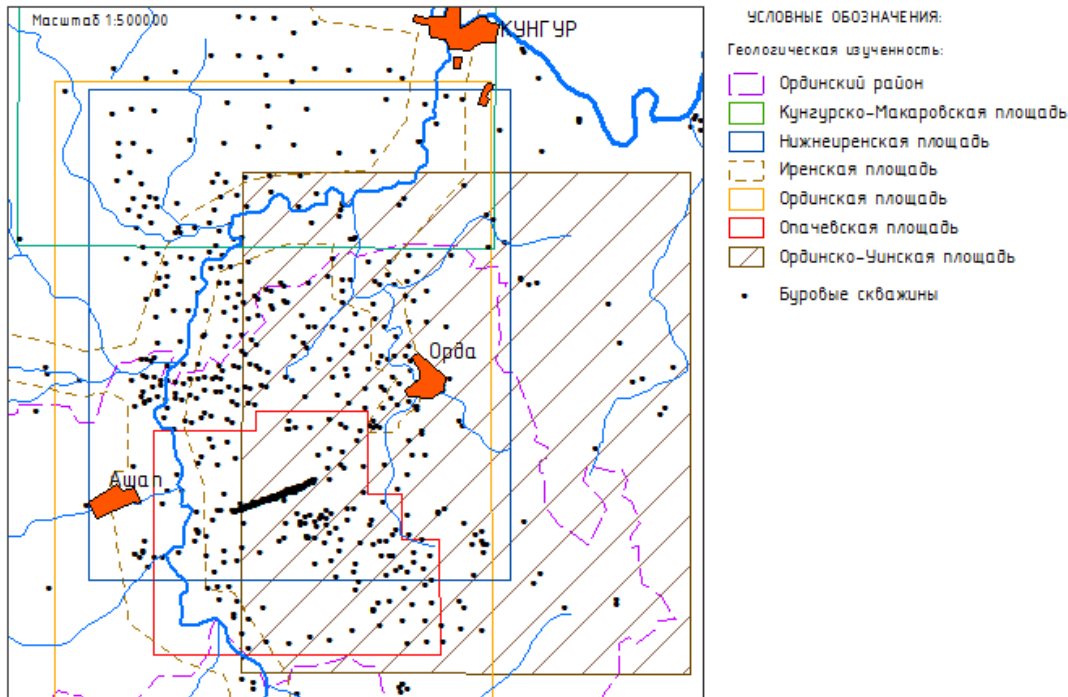
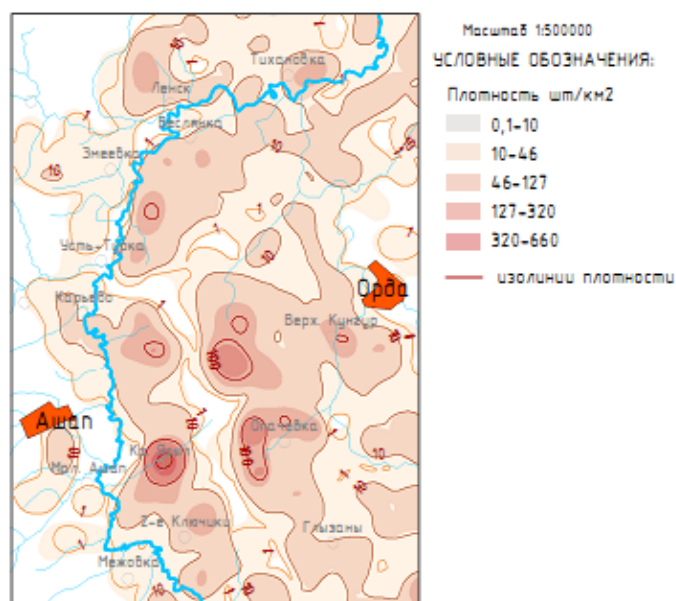


Рис. 3. Схема изученности опорного участка.

**Общая характеристика закарстованности.** Территория опорного участка характеризуется высокой степенью поверхностной закарстованности. По литературным данным [4] средняя плотность карстовых форм по отдельным полям (Ключевское, Павловское, Красноясыльское) достигала 133–221 ф/км<sup>2</sup>. Согласно же материалам оценочного карстологического дешифрирования [8,10] современная закарстованность участка чрезвычайно неравномерная и варьирует в широких пределах, от 0,1–10 ф/км<sup>2</sup> достигая местами до 320–660 ф/км<sup>2</sup>. (рис. 4).

Всего на территории опорного участка выявлено порядка 18 тыс. поверхностных карстовых форм, из которых для 7 384 оценен поперечный размер. Большой разброс плотности обусловлен сочетанием различных геологических и геоморфологических факторов. Наибольшее число карстовых воронок — 10 469 шт., сформировалось на площади развития верхней в иренском горизонте гипсо-ангидритовой лунежской пачки, 2 039 шт. — на площади развития известняково-доломитовой туюнской пачки, 2 432 шт. на площади развития — гипсо-ангидритовой демидковской пачки и 20 шт. в пределах стратиграфически нерасчлененных елкинско-шалашнинских отложений. Значительная доля воронок — 2 255 штук зафиксирована в пределах распространения карбонатно-терригенных отложений соликамского горизонта уфимского яруса. На площади развития карстовой брекчии выявлено 818 форм, а на площади развития аллювиальных отложений — 617 форм.



Масштаб 1:500 000

Рис. 4. Схема плотности поверхностных карстовых форм на участке исследований.

Максимальные показатели плотности (порядка 600–660 ф/км<sup>2</sup>) выявлены на границе иренских и соликамских отложений (рис. 2, 4), там, где карстующиеся породы прикрыты тонким чехлом рыхлых покровных отложений или выходят на поверхность. В геоморфологическом отношении наиболее закарстованными являются склоны речных долины и водораздельное пространство между реками Ирень и Кунгур, осложненное овражно-балочной сетью.

Пространственная связь поверхностной закарстованности с эрозионной расчлененностью (глубина врезов, плотность современной гидросети) оценивалась при помощи графика распределения числа карстовых форм в зависимости от расстояния до ближайших дрен (рис. 5).

Анализируя характер снижения поверхностной закарстованности по мере удаления от магистральных дрен и рек мелких порядков, можно отметить, что эрозионная расчлененность рельефа, выступает, как один из факторов локализации развития карста. Например, 80% выявленных форм сосредоточены в пределах узкой полосы шириной 2 километра, оконтуривающей русла рек, ручьев и овражно-балочной сети.

С удалением от рек и оврагов прослеживается устойчивая тенденция увеличения среднего диаметра карстовых форм с 15 до 23 м. За пределами двухкилометровой зоны, наоборот отмечается резкое снижение максимальных размеров воронок в среднем с 96 до 33 м.



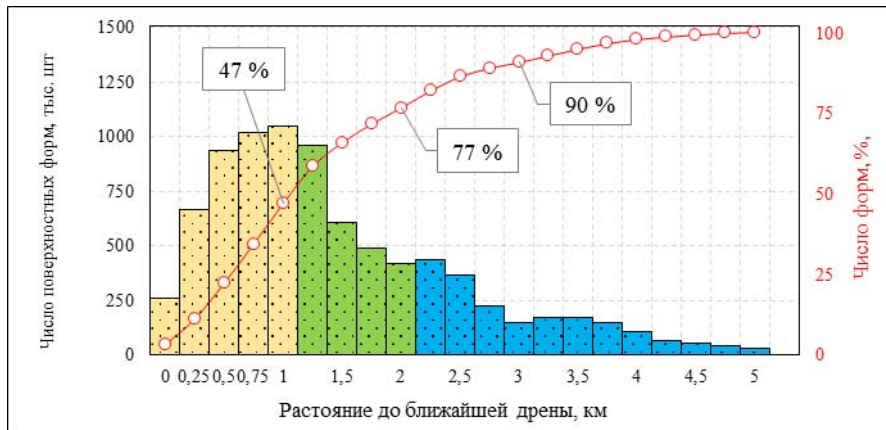


Рис. 5. Распределение количества зафиксированных карстовых воронок в зависимости от расстояния до ближайших дрен.

Как было указано ранее, при дешифрировании для 7 384 поверхностных карстовых форм удалось оценить поперечный размер. Характер распределения диаметров проиллюстрирован на гистограмме (рис. 6). Статистическая оценка параметров карстовых форм показывает, на территории участка, преобладают формы с поперечным размером 10–15 м, общее число которых составляет 50%, а среднестатистический диаметр (по медиане) равен 14,7 м.

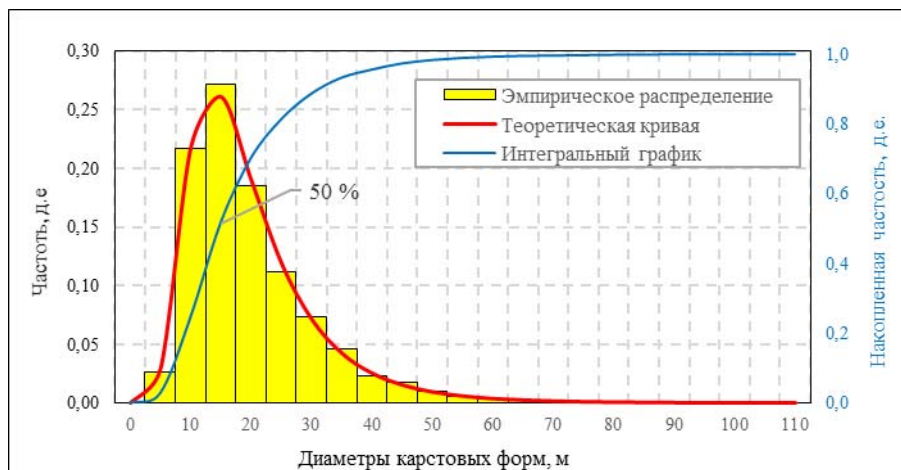


Рис. 6. Гистограмма распределения поперечных размеров карстовых форм.

Эмпирическое распределение поперечных размеров карстовых воронок соответствует логарифмически нормальному закону. Проверка гипотезы основана на выполнении условий (1–2), при известном допущении, что распределение логарифма параметров карстовых форм в плане подчиняется нормальному закону [17]:

$$\left| \frac{As}{\delta_a} \right| < 3, \quad (1)$$

$$\left| \frac{Ek}{\delta_e} \right| < 3 \quad (2)$$

где,  $E_k$  — эксцесс,  $As$  — асимметричность,  $\delta_e$  и  $\delta_a$  стандартные отклонения оценок асимметрии и эксцесса.

Все указанные параметры вычислены при помощи встроенного пакета анализа Microsoft Office Excel.

$$\left| \frac{As}{\delta_a} \right| = \left| \frac{-0,005}{0,029} \right| = 0,16$$

$$\left| \frac{Ek}{\delta_e} \right| = \left| \frac{0,004}{0,057} \right| = 0,67$$

Структурно-поисковое бурение, при проходке трещиноватых высокопроницаемых зон и карстовых полостей сопровождалось массовыми поглощениями бурового раствора. Общее представление о характере размещения подземных карстовых полостей и зон трещиноватости в плане и разрезе дают схема расположения скважин, в которых зафиксированы поглощения бурового раствора по различным стратиграфическим подразделениям нижней перми и гистограммы распределения объемов и глубин поглощений по Ординской и Опачевской площадям (рис. 7–8).

Интенсивность и количество зафиксированных поглощений в целом преобладают по Ординской площади, однако при равных абсолютных отметках залегания кровли артинского яруса, глубина поглощений по Опачевской площади существенно больше. Здесь нижние интервалы ухода промывочной жидкости фиксируются по артинско-ассельским отложениям, в то время как по Ординской, они в большинстве случаев, ограничены артинско-филипповскими.

Максимальное количество поглощений выявлено в интервалах залегания покровных и иренских отложений, соответствующих глубинам от 5–25 до 60–80 м. В интервале залегания филипповского горизонта (80–100 м) их количество резко снижается и возрастает после вскрытия кровли артинского яруса (> 100–120 м).

Объемы и глубины поглощений (рис. 8) систематизированы по двум показателям: нижней границе интервала ухода промывочной жидкости и объему, который рассчитан оценочно, через диаметр скважины и глубину поглощения. Малые поглощения (до 1–3 м<sup>3</sup>/сут) встречаются массово и соответствуют главным образом верхней части разреза, представленной покровными рыхлыми и кровле сульфатных отложений иренского горизонта. Небольшие, объемом до 5–6 м<sup>3</sup>/сут, интенсивно проявляются по всей иренско-филипповской толще. С глубиной, как правило после проходки кровли артинского или сакмарского ярусов широко проявляются «полные» и «катастрофические» поглощения.



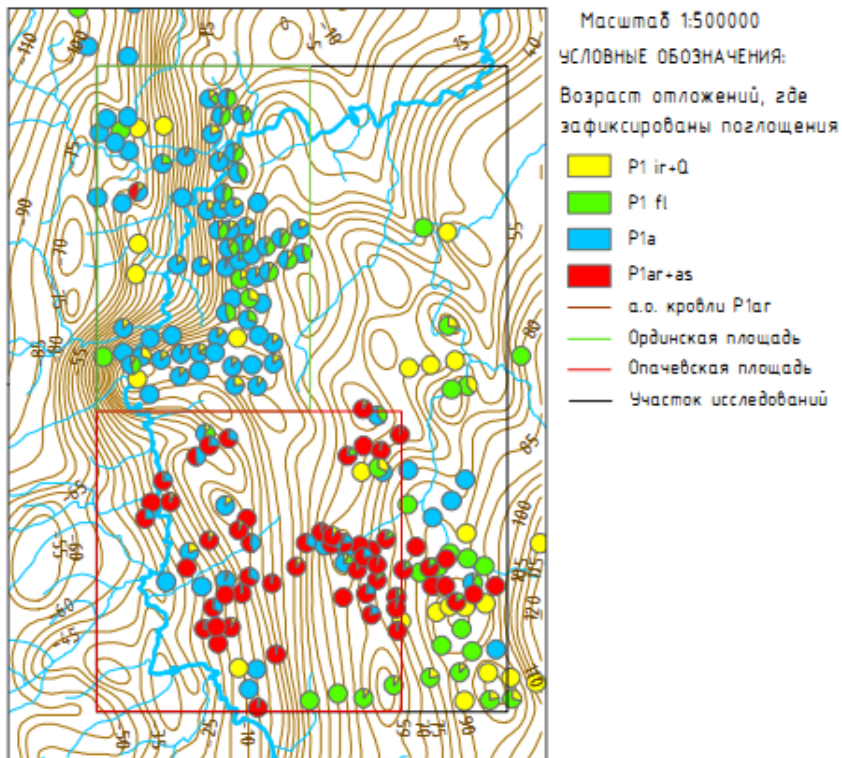


Рис. 7. Схема расположения скважин, в которых зафиксированы поглощения бурового раствора.

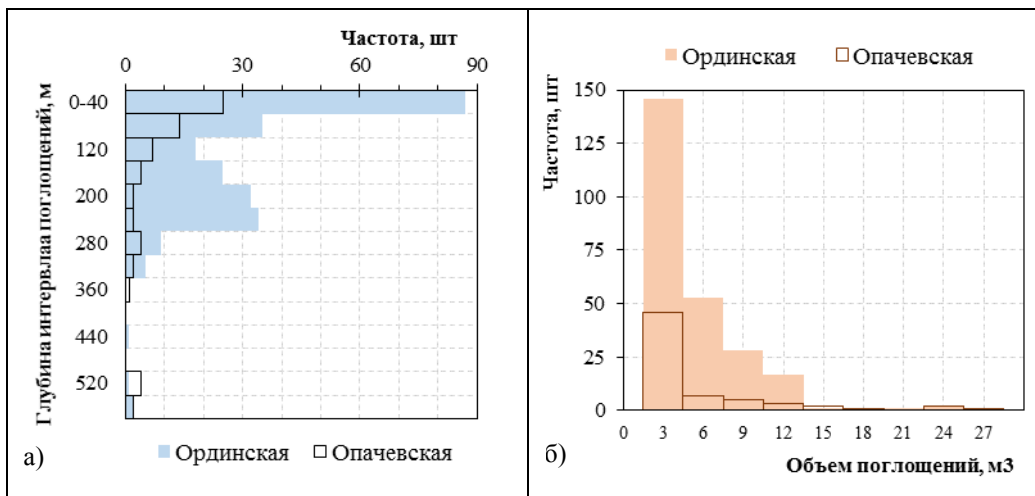


Рис. 8. Гистограммы распределения глубин (а) и объемов поглощения бурового раствора на Ординской и Опачевской площадях.

**Математическая оценка влияния природных факторов на интенсивность образования карстовых форм.** Методической базой, определяющей подходы к градации выделяемых факторов, последовательности математических расчетов и картографических построений, стала вероятностно-статистическая теория В. В. Толмачева [15], методические положения которой подробно рассмотрены в работе [7]. Выделение природных факторов, оценка степени и характера влияния на интенсивность и параметры карстовых форм важны при районировании территорий по условиям развития карста. Обоснование числа факторов и анализ их возможного влияния на карст в целом, ввиду их различного сочетания в природных условиях, может быть выполнено методами математической статистики [15].

Картографические построения (*анализ пространственных данных*) основаны на следующих методических принципах: вероятность образования провальных поверхностных форм контролируется влиянием многочисленных природных факторов, где роль каждого отдельно взятого фактора может проявляться в виде определенной тенденции, которая может быть выражена количественно (графически и аналитически) системой коэффициентов связи  $Q_i$  по соотношению (3), исходные данные для которой получены с элементарных карт-схем градаций признаков различных природных факторов (рис. 9).

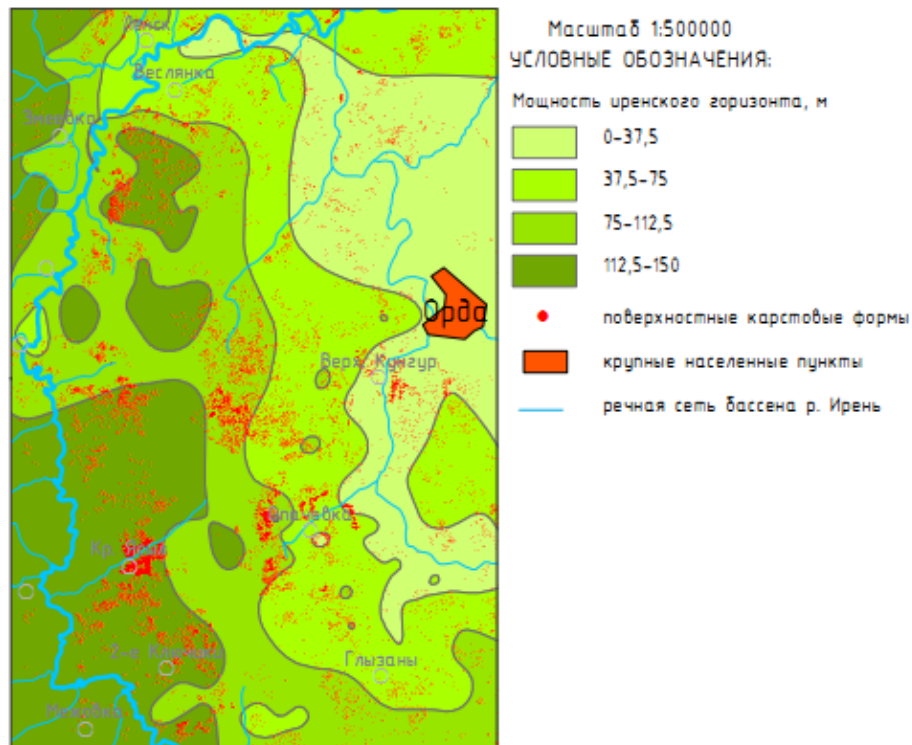


Рис. 9. Пример построения элементарной карты-схемы градации признаков природных факторов.

$$Q_i = \frac{n_i(A - A_i) - (n - n_i) \times A_i}{n_i(A - A_i) + (n - n_i) \times A_i} \quad (3)$$

где  $A$  — общая площадь территории распространения данного фактора;  $A_i$  — площадь  $i$ -го признака фактора;  $n_i$  — количество карстовых провалов на площади  $A_i$ ;  $n$  — общее количество воронок на площади.

Градации  $Q_i$  (-1...+1), отражает вероятность возникновения провалов: от — 1, когда образование провалов при  $i$ -м признаке исследуемого фактора невозможно и до +1, когда наоборот, возникновение провальных форм возможно только при  $i$ -м признаке. Вид и характер полученных графиков  $Q_i$  (рис. 10) дает представление о некоторых выявленных тенденциях развития карста на территории изучаемого участка. Природные факторы, рассматриваемые в настоящей работе, условно поделены на две группы: геоморфологические (связанные с особенностями строения рельефа) и геологические. В виду значительно количества факторов (27 шт), выявленные закономерности, проиллюстрированы только по наиболее показательным. Их **ранжирование и оценка степени влияния** на интенсивность образования карстовых форм в целом, выполнена при помощи понятия *энтропии* ( $E$ ) из теории информации [15], определяемая как сумма (со знаком «-») всех произведений относительных частот появления события  $i$ , умноженных на их двоичные логарифмы (4):

$$E = - \sum_{i=1}^n p(i) \log_2 p(i) \quad (4)$$

где  $p(i)$  — вероятность  $i$ -го события,  $n$  — число несовместимых событий, составляющих полную группу событий.

Энтропия системы событий равна нулю, когда вероятность одного какого-либо компонента этой системы равняется единице (5), а значит, вероятность остальных событий равна нулю. Такая информация предсказуема и не несёт ничего нового. Энтропия принимает максимальное значение для равновероятного распределения, когда вероятности всех событий ( $p_1, p_2, \dots, p_m$ ) одинаковы, и неопределённость исхода события максимальна.

$$\sum_{i=1}^n p(i) = 1 \quad (5)$$

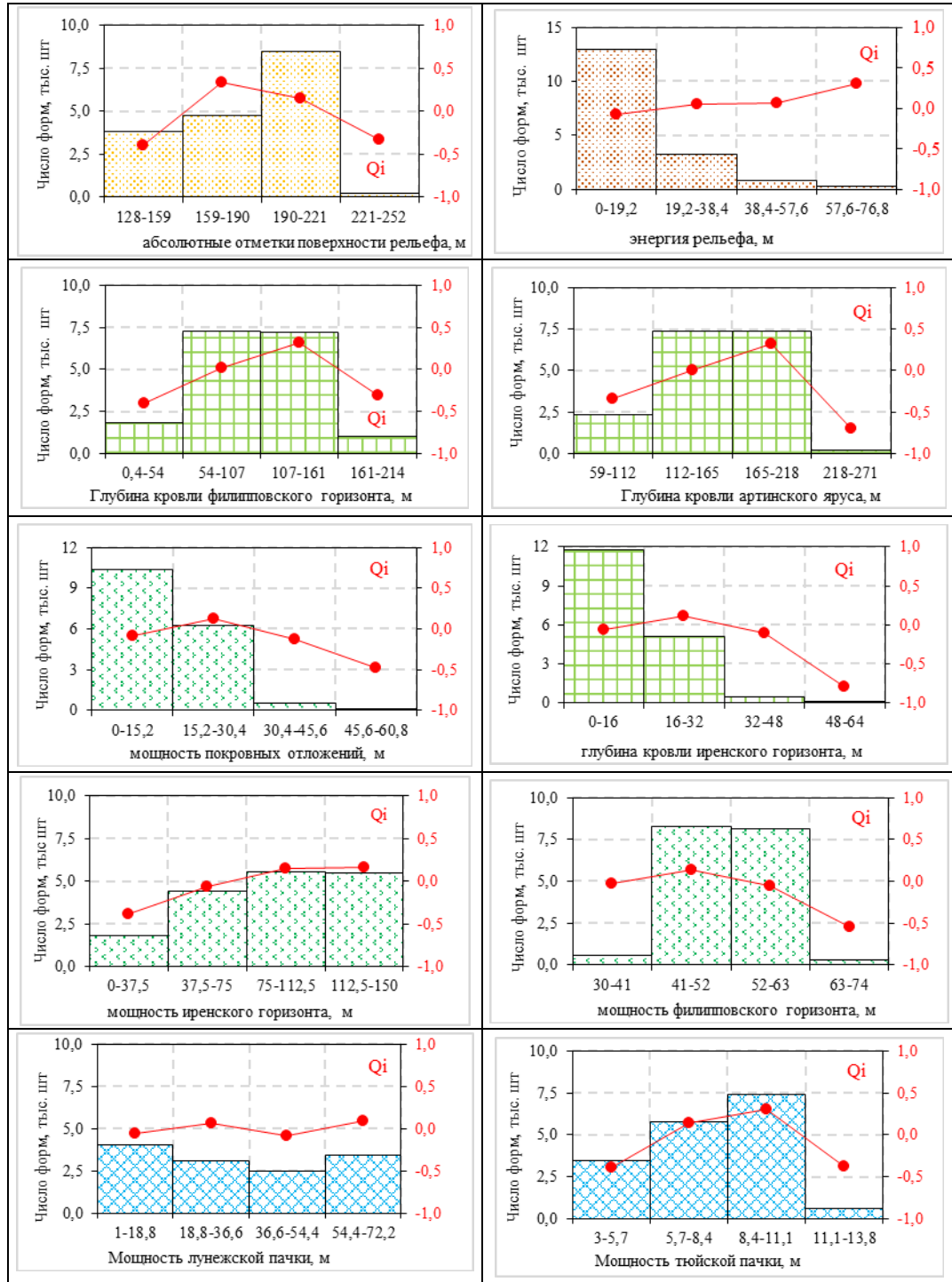


Рис. 10. Графики коэффициентов связи  $Q_i$ .

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ КАРСТА НА  
ПРИМЕРЕ НИЖНЕИРЕНСКО-ОРДИНСКОГО ОПОРНОГО ...**

Применив понятие энтропии, можно утверждать: а) если оцениваемый фактор не влияет на образование карстового провала (т.е. условные вероятности возникновения провальной формы для различных признаков фактора равны между собой), то энтропия максимальна  $E_{\max}$ ; б) если образование провала определяется только одним природным фактором, то энтропия равна нулю; в) промежуточными значениями энтропии (от нуля до  $E_{\max}$ ) можно оценить влияние различных природных факторов в целом на образование провалов. Сравнивая соотношения  $E_{\max}/E$  разных факторов (табл. 1), можно определить степень их значимости в отношении влияния на образование провалов (поверхностных форм).

Таблица 1.

Сводная таблица показателей  $E_{\max}/E$  природных факторов

Геоморфологические факторы			
1) абсолютные отметки рельефа	1,0982	3) уклоны рельефа	1,0118
2) энергия рельефа	1,0270	4) экспозиция склонов	1,0131
Геологические факторы подгруппы <i>глубин залегания</i>			
1) иренского горизонта	1,1487	6) елкинской пачки	1,1215
2) филипповского горизонта	1,0858	7) шалашинской пачки	1,0705
3) артинского яруса	1,1762	8) неволинской пачки	1,0226
4) тюйской пачки	1,1543	9) ледяно-пещерской пачки	1,0313
5) демидковской пачки	1,1469		
Геологические факторы подгруппы <i>мощность отложений</i>			
1) покровных отложений	1,0565	6) демидковской пачки	1,0886
2) иренского горизонта	1,0399	7) елкинской пачки	1,0229
3) филипповского горизонта	1,0677	8) шалашинской пачки	1,0493
4) лунежской пачки	1,0044	9) неволинской пачки	1,0449
5) тюйской пачки	1,0849	10) ледяно-пещерской пачки	1,0094
Геологические факторы подгруппы <i>абсолютные отметки кровли</i>			
1) карстующиеся отложения	1,0995	3) филипповского горизонта	1,0421
2) неволинской пачки	1,1376	4) артинского яруса	1,1872

Анализируя результаты графико-аналитических построений (рис. 10) и математических расчетов (табл. 1), можно сформулировать следующие выводы:

1. *Группа геоморфологических факторов.* Основные тенденции развития карста, связанные с морфологическими особенностями рельефа (абсолютные отметки или превышение над уровнем дрены, уклон и энергия), являются интегральными показателями эрозионной расчлененности рельефа и контролируют особенности распределения поверхностного стока и глубины дренирования карстовых вод. Показательной с данных позиций (как на локальном, так и в региональном уровне) является тенденция изменения поверхностной закарстованности в зависимости от увеличения абсолютных отметок рельефа. Например, общее количество поверхностных форм, зафиксированных в интервале высот 128–190 м (соответствующих в плане склонам речных долин), резко возрастает по мере

увеличения высоты рельефа. С превышением абсолютных отметок более 190 м — закарстованность плавно снижается. Схожий характер выявлен и для фактора «уклон рельефа»: на пологих склонах речных долин и водоразделах, где уклоны рельефа плавно увеличиваются с 1 до 6°, поверхностная закарстованность повышается; на участках, где углы поверхности рельефа достигают 7–8° и более число карстовых форм падает. Рост «энергетического потенциала территории» с 1–5 м до 50–76 м (в рамках оцениваемых величин) практически по всех случаях связан с ростом поверхностной закарстованности. Показательна и роль экспозиции, определяющая характер и интенсивность распределения величины суточной солнечной радиации (тепла), а именно — максимальная закарстованность присуща для склонов западной и южной экспозиций, а минимальная — для восточной.

Из всей группы геоморфологических факторов (табл. 1), наибольшее влияние на процесс развития поверхностной закарстованности, выявлено у фактора «абсолютные отметкам поверхности рельефа».

2. *Группа геологических факторов* отражает особенности геологического строения участка исследований. Входящие в ее состав факторы, условно можно разделить на три подгруппы, связанные с мощностью, глубиной залегания и характером поверхности оцениваемого литолого-стратиграфического подразделения. При этом, внутри каждой подгруппы может проявляется своя характерная тенденция.

а) Факторы *мощности* по мере увеличения глубины залегания анализируемых литолого-стратиграфических элементов, теряют свою роль и силу влияния на поверхностную закарстованность. Доминирующая роль в карстообразовании принадлежит верхним пачкам иренского горизонта — карбонатной тюйской и сульфатной демидковской. Например, увеличение числа карстовых форм связано с увеличением мощности тюйских известняков с 3 до 11 м, однако дальнейшее повышения мощности более 11 м, приводит к их резкому снижению (рис. 10). Аналогичная ситуация прослеживается и для демидковской сульфатной пачки, повышение мощности которой с 3 до 30 м повсеместно сопровождается ростом поверхностной закарстованности. Сходная тенденция выявлена для фактора «суммарная мощность иренского горизонта», с той разницей, что при ярко выраженной закономерности, сила фактора очень незначительна (табл. 1). Минимальная величина  $E_{\max}/E$  в геологическом разрезе участка установлена для самой верхней и самой разрушенной гипсо-ангидритовой лунежской пачки.

Вторыми по силе влияния — являются факторы *мощность филипповского горизонта и рыхлых покровных отложений*. В обоих случаях увеличение мощности отложений сопровождается снижением закарстованности. Если роль покровной толщи очевидна (при превышении мощности более 30 м, закарстованность плавно снижается), то влияние мощности карбонатов филипповского горизонта, подстилающего отложения иренского (при равных абсолютных отметках кровли артинского яруса), видится в формировании устойчивых приподнятых гипсово-ангидритовых массивов.

б) Показатели *глубин залегания кровли* карстующихся отложений имеют более высокие коэффициенты  $E_{\max}/E$ , чем факторы мощности первой группы. Выявленная

ранее закономерность — падение влияния на поверхностную закарстованность с глубиной залегания литологических пачек иренского горизонта, подтверждается.

Максимальные показатели  $E_{\max}/E$  выявлены для факторов *глубина залегания кровли карстующихся отложений* (в частности, для туйской и демидковской пачек иренского горизонта) и *кровли артинского яруса*. Во всех случаях прослеживается ожидаемая тенденция — погружение карстующихся отложений ниже определенных глубин, сопровождается снижением общей закарстованности. Для туйской и демидковской пачек по разным полям эта глубина достигает в среднем 86–90 м. В таком случае пристальное внимание следует обратить на роль «*глубины залегания кровли артинского яруса*», имеющего статус регионального водоупора и обладающего самым высоким коэффициентом (табл. 1). Максимальная закарстованность соответствует абсолютным отметкам глубин артинского яруса (признакам фактора) интервала 112–218 м, выше и ниже которых, число форм существенно ниже (рис. 10).

в) Зависимости, связанные с характером строения структурных поверхностей литолого-стратиграфических подразделений, отчасти тождественны глубинам залегания. Максимальные коэффициенты  $E_{\max}/E$  принадлежат таким факторам, как структурный план кровли артинского яруса и неволинской пачки. Следует отметить, что объективный анализ положения в разрезе структурных поверхностей только по одному опорному участку практически невозможен, по причине сильной разрушенности иренского горизонта в плане и соответственно разным техническим аспектам к построению структурных планов.

**Оценка влияния природных факторов на размеры карстовых форм в плане.** Используя материалы карстологического дешифрирования и методы математической статистики, представляется возможным, выявить характер и степень влияния природных факторов на поперечные размеры поверхностных форм.

Оценка и обоснование выбора перечня природных факторов, имеющих влияние на размер карстовых форм, осуществляется в следующей последовательности: задается статистическая выборка распределения частот размеров форм, расположенных на площадях, соответствующих определенным их признакам. Далее проверяется гипотеза об однородности выборок каждого фактора между собой, на предмет их принадлежности к одной генеральной совокупности.

Если все выборки фактора принадлежат к одной генеральной совокупности, то можно считать, что этот фактор практически не влияет на размер провала (формы). Для проверки использован  $\chi^2$  критерий Колмогорова-Смирнова [15, 17]:

$$\chi^2 = \sqrt{\frac{n_1 \times n_2}{n_1 + n_2}} \times \max |Fn_1(x) - Fn_2(x)|, \quad (6)$$

где  $Fn_1(x)$  и  $Fn_2(x)$  — эмпирические функции распределения, построенные по двум статистически распределенным выборкам  $n_1$   $n_2$ .

Гипотеза отвергается, если фактическое значение  $\chi^2 > \chi^2_{кр.}$  (при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ). Результаты расчета  $\chi^2$  по некоторым выборочным природным факторам приведены в табл. 2. Как видим, для всех вариантов, гипотеза об однородности выборок по каждому оцениваемому фактору не подтверждается.



Таблица значений критерия Колмогорова-Смирнова

Природный фактор	Критерий Колмогорова-Смирнова ( $\chi > 0,05 \chi$ )	
	$\chi$	$0,05\chi$
Мощность покровных отложений	60,7	12,6
Мощность туюйской пачки	26,2	12,6
Мощность демидковской пачки	9,24	7,82
Глубина залегания артинского яруса	44,59	12,6
Глубина залегания иренского горизонта	39,6	12,6
Глубина залегания туюйской пачки	88,0	12,6
Глубина залегания демидковской пачки	111,6	12,6
Абсолютные отметки рельефа	72,7	12,6
А.О. кровли артинского яруса	42,7	12,6
А.О. кровли иренского горизонта	41,9	12,6

Для определения степени значимости рассматриваемых факторов по силе их влияния на величину воронки (провала) рекомендуется вычислять коэффициент взаимной сопряженности А. А. Чупрова [15,17]:

$$T = \sqrt{\frac{1}{(m_f - 1) \times (m_d - 1)} \sum_{i=1}^{m_d} \sum_{j=1}^{m_f} \frac{\delta_{ij}^2}{n_i n_j}} \quad (7)$$

где  $m_d$  число рассматриваемых интервалов диаметров;  $m_f$  — число признаков, на которое разбит рассматриваемый фактор;  $\delta_{ij}^2 = n n_{ij} - n_i n_j$ ;  $n$  — общее количество провалов, участвующих в статистической обработке;  $n_i$  — число провалов, принадлежащих  $i$ -му признаку диаметров;  $n_j$  — число провалов, принадлежащих  $j$ -му значению признака.

Коэффициент сопряженности Чупрова связан с коэффициентом сопряженности Пирсона через коэффициент  $\phi^2$  (среднюю квадратичную сопряженность) соотношениями (8–10). Результаты статистических расчетов для наиболее содержательных с точки зрения механизма формирования провалов, факторов представлены в табл. 3.

$$\phi^2 = \frac{\chi^2}{n} \quad (8)$$

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n + \chi^2}} = \sqrt{\frac{\phi^2}{1 + \phi^2}} \quad (9)$$



$$T^2 = \frac{\phi^2}{\sqrt{(m_f - 1) \times (m_d - 1)}} \quad (10)$$

Таблица 3

Сводная таблица значений коэффициентов сопряженности С и Т

Природный фактор	Коэффициент сопряженности	
	Пирсона — С	Чупрова — Т
Мощность покровных отложений	0,1480	0,0560
Мощность иренского горизонта	0,1517	0,0534
Мощность филипповского горизонта	0,1705	<b>0,0647</b>
Мощность туюйской пачки	0,1412	0,0497
Мощность демидковской пачки	0,1330	0,0467
Глубина артинского яруса	0,1505	0,0570
Глубина иренского горизонта	0,1557	<b>0,0653</b>
Глубина филипповского горизонта	0,1365	0,0516
Глубина туюйской пачки	0,1574	0,0596
Глубина демидковской пачки	0,1569	0,0594
Абсолютные отметки рельефа	0,1827	<b>0,0695</b>
Кровля артинского яруса	0,1629	<b>0,0684</b>
Кровля филипповского горизонта	0,1665	<b>0,0632</b>
Кровля иренского горизонта	0,1668	<b>0,0633</b>

Ранжирование природных факторов Нижнеиренско-Ординского опорного участка по коэффициенту сопряженности Чупрова, позволяет наметить некий перечень конкретных факторов, оказывающих (теоретически) наиболее сильное влияние на поперечный размер, образующихся карстовых форм. К таковым в первую очередь следует отнести факторы «поверхность рельефа» и «структурный план по кровле артинского яруса», проявившихся и по критерию  $E_{\max}/E$ . На второе место по своему влиянию на диаметры форм можно поставить такие факторы, как «глубина кровли иренского горизонта», «мощность филипповского горизонта», а также характер строения их структурных поверхностей. Минимальные значения характерны для литологических пачек иренского горизонта, остальные факторы имеют промежуточное значение.

## ВЫВОДЫ

Анализ пространственных данных, основанный на использовании общегеологических методов и материалов дистанционного зондирования, позволил в первом приближении, получить актуальные количественные характеристики поверхностной закарстованности, охарактеризовать закономерности размещения поверхностных карстовых форм в плане и разрезе, выявить и математически

обосновать основные природно-геологические условия развития карста Нижнеиренско-Ординского опорного участка.

Подготовленные материалы будут положены в основу районирования территории по условиям развития карста и соответствуют предпроектной стадии инженерно-геологических исследований.

#### Список литературы

1. Бачурин Н. Н., Насыров А. М. Результаты структурно-поискового бурения на Ординской площади в 1966–1969 гг. Кунгур, 1969.
2. Бесчетнов Л. В. и др., Отчет по комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50000 Иренинской площади для целей мелиорации земель долин рек Сылва, Ирень, Бабка за 1980–1984 гг.
3. Ваганов М. Н., Костогрыз Н. Я. и др., Геологический отчет Ординской и Уинской геолого-съемочных партий. Молотов, 1946.
4. Горбунова К. А., Андрейчук В. Н., Костарев В. П., Максимович Н. Г. Карст и пещеры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1992. 200 с.
5. Грайфер Б. И., Зуева Р. А. Геологическое строение бассейна верхнего и среднего течения р. Сылва. Молотов, 1954.
6. Ердяков А. С., Красильников Б. В. Результаты структурно-поискового бурения на Кунгурской площади в 1958–1959 гг. Пермь, 1959.
7. Ерофеев Е. А., Катаев В. Н. Применение вероятностно-статистических методов оценки карстовой опасности в условиях техногенного воздействия на закарстованные территории. Инженерная геология. Декабрь 4/2010. С. 34–46.
8. Ерофеев Е. А., Катаев В. Н. Идентификация поверхностных карстовых форм по материалам спутниковых изображений // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: сборник статей 37-й Всероссийской научно-практической конференции (май 23–24 2017, Пермь) / под редакцией Р. Г. Ибраминова, Пермский Университет, 2017. С. 193–197.
9. Erofeev E. A., Kataev V. N. Estimative karst interpretation of satellite images of the south — southeastern districts of Perm region // International Symposium KARST 2018 — Expect the Unexpected. Trebinje, 2018 pp. 143–150.
10. Ерофеев Е. А., Катаев В. Н. Методический подход к проведению оценочного карстологического дешифрирования территории карстовых районов пермского края / Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли // Материалы VI Международной научной конференции. Красноярск, 10–13 сентября 2019 г. С. 96–101.
11. СП 11-105-97. Свод правил. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
12. Катаев В. Н. Мониторинг закарстованных территорий Пермской области, 2009.
13. Куницына Л. И. Результаты структурного бурения на Опачевской площади в 1985–1989 гг. Пермь, 1990.
14. Романов П. И., Ердяков А. С. Геологическое строение бассейна нижнего течения реки Ирень. Отчет геолого-съемочной партий № 2 и № 3 за 1956 год. Молотов, 1957.
15. Толмачев В. В., Троицкий Г. М., Хоменко В. П. Инженерно-строительное освоение закарстованных территорий / Под ред. Е. А. Сорочана М.: Стройиздат, 1986. 176 с.
16. Турышев А. В. Карстовые явления и подземные воды уфимского плато. Кунгур, 1960.
17. Шарапов И. П. Применение математических методов в геологии. Изд. 2-е исправленное и дополненное. Изд-во «Недра», 1971, С. 248.

**GEOLOGICAL REGULATIONS OF KARST DEVELOPMENT  
ON THE EXAMPLE OF THE NIZHNIIRENSKY-ORDINSKY SUPPORT AREA**

**(Perm Territory)**

*Erofeev E. A., Kataev V. N.*

*Perm University (PSNIU), Perm, Russia*

The article presents the results of research on the use of remote sensing and geophysical methods in order to identify and study the geological patterns of karst development. The research area is the Nizhneirensko-Orda reference area for the development of sulfate and carbonate-sulfate karst. The authors considered the practical aspects of expanding the possibility of using remote sensing methods in engineering and geological surveys in karst areas, disclosed and illustrated the revealed patterns of areal distribution of karst forms. Analysis and interpretation of research materials was carried out using spatial analysis and mathematical methods.

**Keywords:** karst forms, distribution, frequency, structural plan, thickness of sediments, roof of karst sediments.

**Reference:**

1. .Bachurin N. N., Nasyrov A. M. Results of structural exploration drilling in the Ordinskaya area in 1966-1969 Kungur, 1969. (in Russian)
2. Beschetonov L. V. et al., Report on a comprehensive hydrogeological and engineering-geological survey at a scale of 1: 50,000 of the Irenskaya area for the purposes of land reclamation in the valleys of the Sylva, Iren, Babka rivers for 1980-1984. (in Russian)
3. Vaganov M. N., Kostogryz N. Ya. et al., Geological report of the Orda and Uinsk geological survey parties. Molotov, 1946. (in Russian)
4. Gorbunova K. A., Andreychuk V. N., Kostarev V. P., Maksimovich N. G. Karst and caves of the Perm region. Perm: Publishing house Perm. University, 1992. 200 p. (in Russian)
5. Graifer B. I., Zueva R. A. Geological structure of the basin of the upper and middle reaches of the river. Sylva. Molotov, 1954. (in Russian)
6. Erdyakov A. S. Krasilnikov B. V. Results of structural exploration drilling at the Kungurskaya area in 1958–1959 Perm, 1959. (in Russian)
7. Erofeev E. A., Kataev V. N. Application of probabilistic and statistical methods for assessing karst hazard under conditions of anthropogenic impact on karst territories. Engineering geology. December 4/2010. pp. 34–46. (in Russian)
8. Erofeev E. A., Kataev V. N. Identification of surface karst forms based on satellite images // Geology and minerals of the Western Urals: collection of articles of the 37th All-Russian scientific-practical conference (May 23–24 2017, Perm) / edited by R.G. Iblaminova, Perm University, 2017, pp. 193–197. (in Russian)
9. Erofeev E. A., Kataev V. N. Estimative karst interpretation of satellite images of the south - south-eastern districts of Perm region // International Symposium KARST 2018 - Expect the Unexpected. Trebinje, 2018 pp. 143–150.
10. Erofeev E. A., Kataev V. N. Methodological approach to carrying out an estimated karstological interpretation of the territory of karst regions of the Perm Territory / Regional problems of remote sensing of the Earth // Materials of the VI International Scientific Conference. Krasnoyarsk, September 10-13, 2019 pp. 96–101. (in Russian)

11. SP 11-105-97. Set of rules. Engineering and geological surveys for construction. Part II. Rules for the production of work in areas where hazardous geological and engineering-geological processes develop. (in Russian)
12. Kataev V. N. Monitoring of karst territories of the Perm region, 2009. (in Russian)
13. Kunitsyna L. I. Results of structural drilling at the Opachevskaya area in 1985–1989 Perm, 1990. (in Russian)
14. Romanov P.I., Erdyakov A.S. Geological structure of the basin of the lower reaches of the Iren River. Report of geological survey crews No. 2 and No. 3 for 1956. Molotov, 1957. (in Russian)
15. Tolmachev V. V., Troitsky G. M., Khomenko V. P. Engineering and construction development of karst territories / Ed. E. A. Sorochana - Moscow: Stroyizdat, 1986 . 176 p. (in Russian)
16. Turyshev A. V. Karst phenomena and underground waters of the Ufa plateau. Kungur, 1960. (in Russian)
17. Sharapov I. P. Application of mathematical methods in geology. Ed. 2nd corrected and supplemented. Publishing house "Nedra", 1971, p. 248. (in Russian)

*Поступила в редакцию 28.10.2020 г.*

УДК: 911.2+551.435.74

## ОБ ЭОЛОВЫХ ФОРМАХ РЕЛЬЕФА НА ПРИМЕРЕ НАДЫМСКОГО ПРИБОБЬЯ

*Маликова Е. Л.*

*Институт геологии и минералогии им В.С. Соболева СО РАН,  
г. Новосибирск, Российская Федерация  
E-mail: malikovael@igm.nsc.ru*

В исследовании рассматривается территория песчаного раздува, находящаяся в подзоне северной тайги Западной Сибири, в долине р. Надым. Исследование проведено с применением методов дистанционного зондирования. Анализ высокодетальных космических снимков и материалы полевых исследований, показали распространение на территории Надымского Приобья многообразных форм эолового рельефа. Направление и сила ветра являются главными факторами образования дюн, что подтверждается их ориентацией по направлению преобладающих ветров.

**Ключевые слова:** эоловый рельеф, дюна, Надымское Приобье, космические снимки, ГИС-технологии.

### ВВЕДЕНИЕ

Вопросы эоловых образований рассмотрены в разных работах отечественных и зарубежных исследователей: Б. А. Федоровичем, М. Е. Бельгибаевым, А. Г. Гаель, И. А. Волковым, А. А. Земцовым, В. Б. Выркиным, В. П. Чичаговым, А. А. Галаниным, Н. Ланкастером (Lancaster N.), С. А. Вольфом (Wolfe S. A.), Д. Р. Машем (Muhs D. R.), Р. Ф. Блэком (Black R. F.) и др. Эоловые процессы, которые включают денудацию, транспортировку и накопление отложений ветром могут происходить в различных природных зонах, например, пустыни, как в холодных, так и в жарких условиях, прибрежные территории. Несплошной растительный покров, запас мелких отложений, и сильные ветра являются типичными характеристиками таких ландшафтов.

Миграция дюн может сильно влиять на соседние экосистемы. Песчаные отложения существенное влияние на состав и характер почв в районе и за его пределами [1]. Знание особенностей эоловых процессов может значительно помочь в интерпретации событий, связанных с изменением окружающей среды. Вместе с тем, фундаментальной информации об эоловых отложениях недостаточно [2].

В Европе, Азии и Америке распространенным элементом ландшафтов являются песчаные массивы. Одним из таких регионов является север Западной Сибири. Здесь распространены массивы песков с активным проявлением эоловых процессов, которые играют важную роль в современном рельефообразовании. В данном исследовании рассматривается территория песчаного раздува, находящаяся в подзоне северной тайги Западной Сибири, в долине р. Надым, в 30 км от г. Надым (рис. 1).

Указанная территория изучалась разными исследователями. В. С. Зыкиной с соавторами изучено геологическое строение и условия формирования территории [3]. О. С. Сизовым с соавторами проведена оценка морфометрических параметров микрорельефа поверхности песчаного раздува [4].

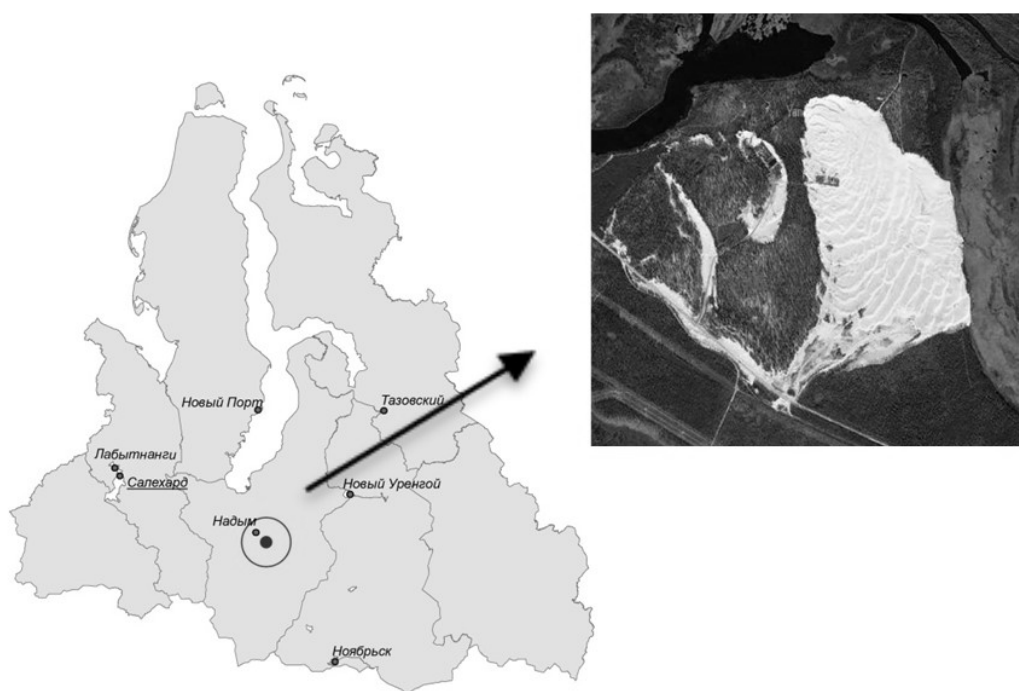


Рис.1. Местоположение песчаного массива.

С. А. Лоботросовой с соавторами были выделены основные формы рельефа описываемого раздува и подтверждена гипотеза о зарастании котловин выдувания [5]. Цель предлагаемой работы — уточнить и детализировать эоловые формы рельефа в Надымском Приобье с помощью методов дистанционного зондирования.

Аналогичная работа проведена А. Г. Рябухой для территории Зауральско-Прикаспийского региона. Ей проведено картирование реликтовых форм эолового рельефа, сформировавшихся в перигляциальных условиях позднего плейстоцена [6]. На этой территории ей описаны эоловые формы, схожие с формами, выделяемыми для Надымского Приобья в этом исследовании. Таким образом, разновозрастные эоловые формы рельефа формировались в схожих аэродинамических условиях, и они могут быть эффективно диагностируемы по средствам дистанционного зондирования. А также в работе А. А. Куть с соавторами был выполнен пространственный анализ распространения тукуланов в Якутии [7]. На основе космических снимков с помощью ГИС-технологий были идентифицированы формы эолового рельефа.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для того чтобы изучить особенности распространения песчаных массивов были использованы методы дистанционных исследований:

- снимок, скаченный с ПО SAS Planet;
- тайлы высот — это растровые ячейки, в которые заложены данные высот

## ОБ ЭОЛОВЫХ ФОРМАХ РЕЛЬЕФА НА ПРИМЕРЕ НАДЫМСКОГО ПРИОБЬЯ

местности. Таким образом, можно наглядно увидеть микропонижения и отметить незаметные на космоснимке формы рельефа и развивающийся процесс. Данные взяты с сайта <https://eos.com> [8]. (Рис.2).

Обработка материалов дистанционного зондирования выполнена в ПО ArcGIS 10.5. Для выделения эоловых форм рельефа за основу были взяты классификации К. К. Маркова [9] и Б. А. Федоровича [10, 11]. Для начала было выполнено объединение всех снимков с тайлами высот, и приведение их в единую систему координат.

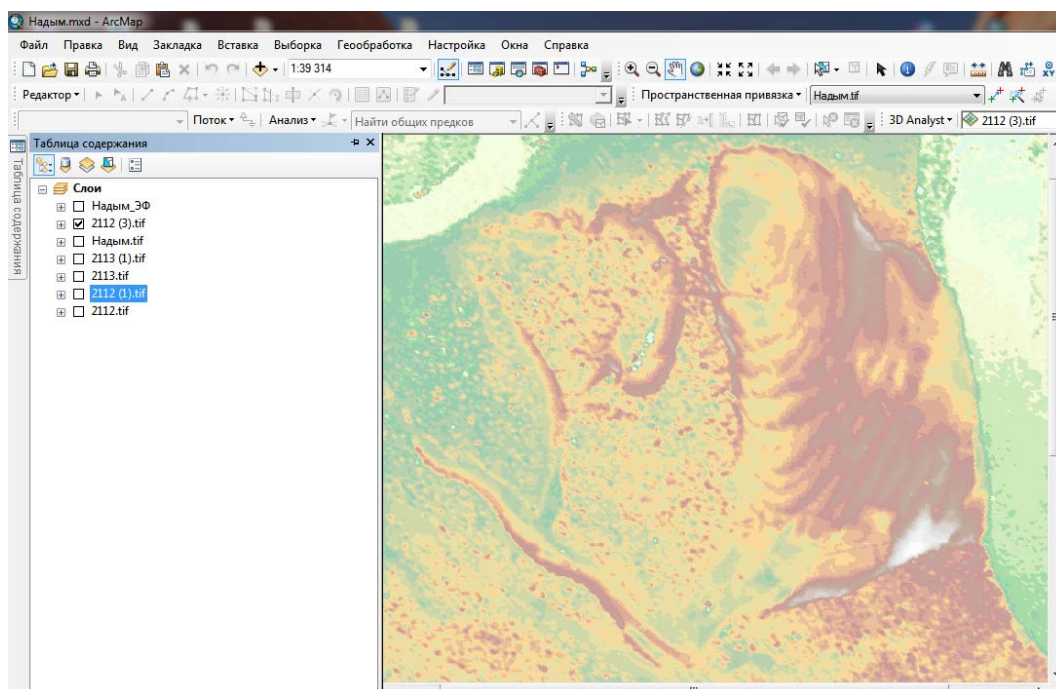


Рис.2. Тайлы высот.

После этого, для лучшего отображения видимости рельефа была подобрана соответствующая шкала, отражающая все особенности рельефа (Рис. 3). Эоловые формы рельефа выделялись на основе визуальных данных, полученных с космоснимка территории, и данных о рельефе, полученных с тайлов высот и оцифровки. Дополнительные обработки данных не применялись.

Чтобы проанализировать температурные показатели была сделана карта изотерм, которая была получена путем геотермического картографирования данных дистанционного зондирования Земли. На сайте Геологической службы США (USGS) [12] были скачаны снимки за третью декаду июля и января 2016–2018 годов, в основном начало 20-х чисел. Для геотермического картографирования использовался ПК ENVI 5, оформление карты было выполнено в ArcGIS Pro.



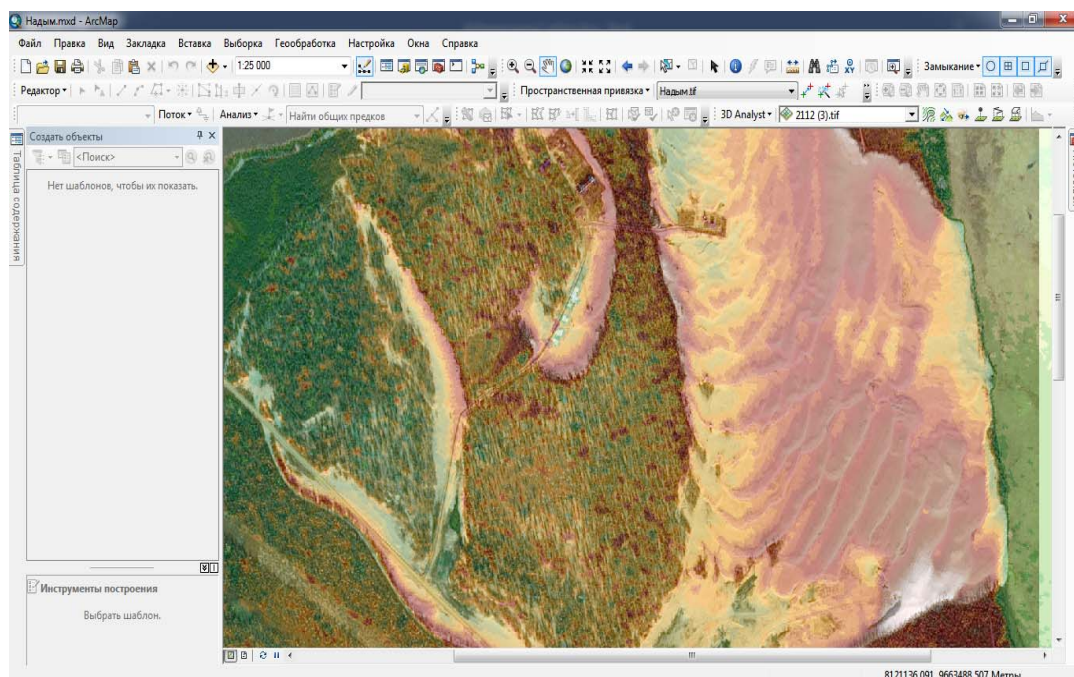


Рис. 3. Космоснимок с наложением тайлов высот.

Для наглядности использованных данных была выполнена 3D-визуализация с помощью цифровой модели рельефа (ЦМР), а также были построены поперечный и продольный профили дюны. Для этого использовалась ЦМР Arctic DEM в ПО ArcGIS Pro.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Анализ высокодетальных космических снимков и материалы полевых исследований, показали распространение на территории Надымского Приобья многообразных форм эолового рельефа. Были выделены следующие формы рельефа (Рис. 4):

Котловины выдувания — на данной территории располагается несколько типов котловин выдувания — комплексные (Рис. 4Л), заросшие (рис. 4В) и граблевидные (рис. 4З). Все эти котловины выдувания характеризуются разной формой, стадией развития и преобладающих на них процессах.

Межгрядные ложбины выдувания (Рис. 4Б) — отрицательные формы рельефа, в которых активно происходят денудационные процессы. Они распространены вдоль антропогенных форм рельефа.

Комплекс сложных дугообразных дюн (Рис. 4Г) — это сложные дюны находятся на периферии и в центре изучаемой территории.

Комплекс валообразных дюн (Рис 4Д) и одиночная валообразная дюна (рис. 4И) — представляют собой прямолинейные гряды, вытянутые



## ОБ ЭОЛОВЫХ ФОРМАХ РЕЛЬЕФА НА ПРИМЕРЕ НАДЫМСКОГО ПРИОБЬЯ

перпендикулярно направлению образовавшего их ветра и достигающие в длину от нескольких десятков метров до одного километра.

Граблевидная дюна (Рис. 4А) — дюна, которая имеет граблевидную форму и развивается в западной части открытой территории.

Заросшие продольные ложбинно-грядистые дюны (Рис. 4Е). Большую часть исследуемой территории занимает именно эта форма рельефа. Она образовалась путем закрепления дюн растительностью и постепенного его выравнивания, но все еще можно проследить перепады высот.

Полукруглые крупные дюны с полигонально-жильными трещинами (Рис. 4Ж). Дюны, имеющие форму полукруга, высота этих дюн достигает 3–3,5 метров. Наличие полигональных мерзлотных структур внутри этих дюн, подтверждено материалами полевых исследований [3].

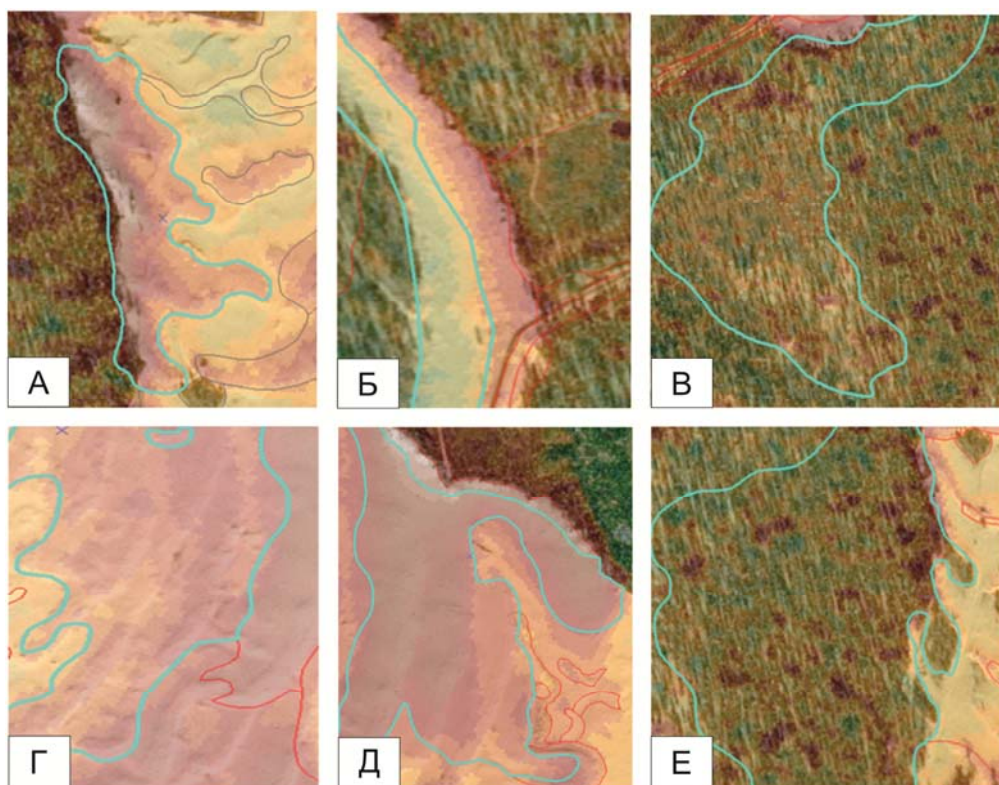


Рис.4. Выделенные формы рельефа: обозначения в тексте.

Периферические валы (Рис. 4М) — представляют из себя валы крупных размеров, расположенные на периферии раздува. Эти валы отделяют окружающие леса от открытой местности.

Дюнные валы (Рис. 4К) — продольные повышения, расположенные в восточной части и направлены перпендикулярно главному направлению ветров.

Крупная кольцевая дюна (Рис. 4Н) — представляет собой округлую

изолированную котловину дефляции. Единичная форма рельефа, располагающаяся на севере данной территории из-за особенностей ветрового режима.

Параболические дюны (Рис. 4Р) — дюна, у которой контуры напоминают параболу или сильно сжатый с боков полумесяц. На изучаемой территории такие дюны образуются на открытой местности, усложняя другие формы рельефа, как например полукруглые крупные дюны или комплекс сложных дугообразных дюн.

Техногено-трансформированная (Рис. 4П) и антропогенная территория (Рис. 4О) — территория, которая подверглась большим изменениям с нарушением естественного покрова.

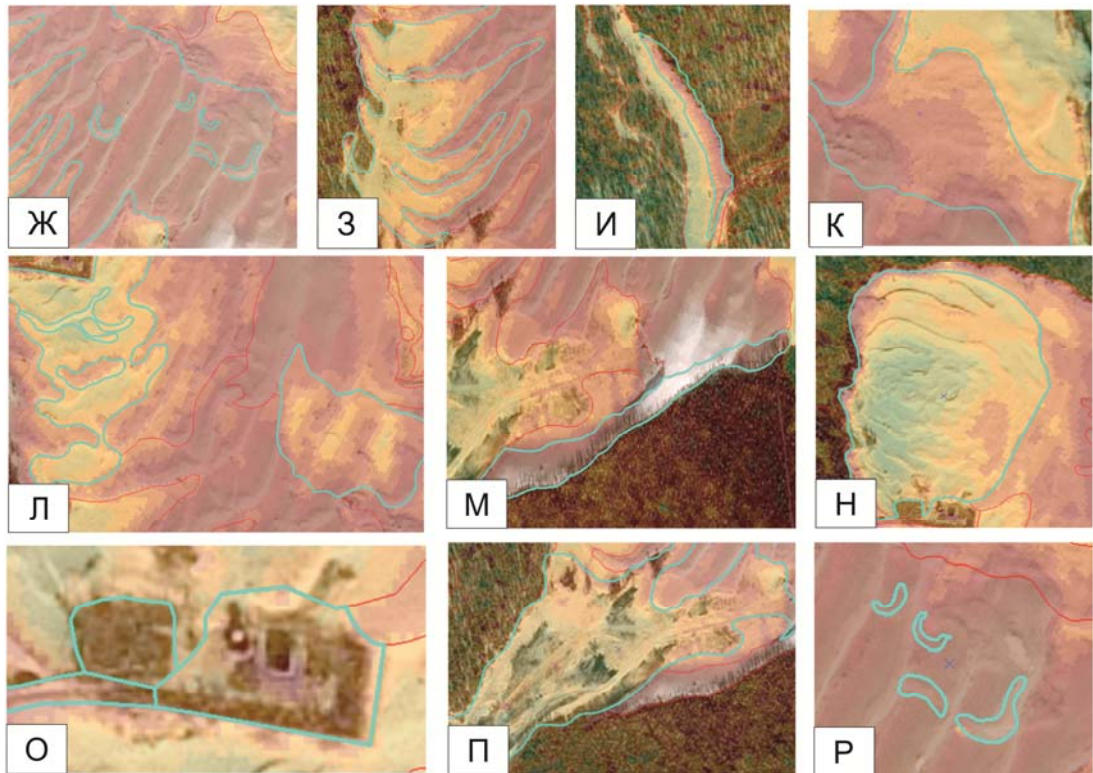
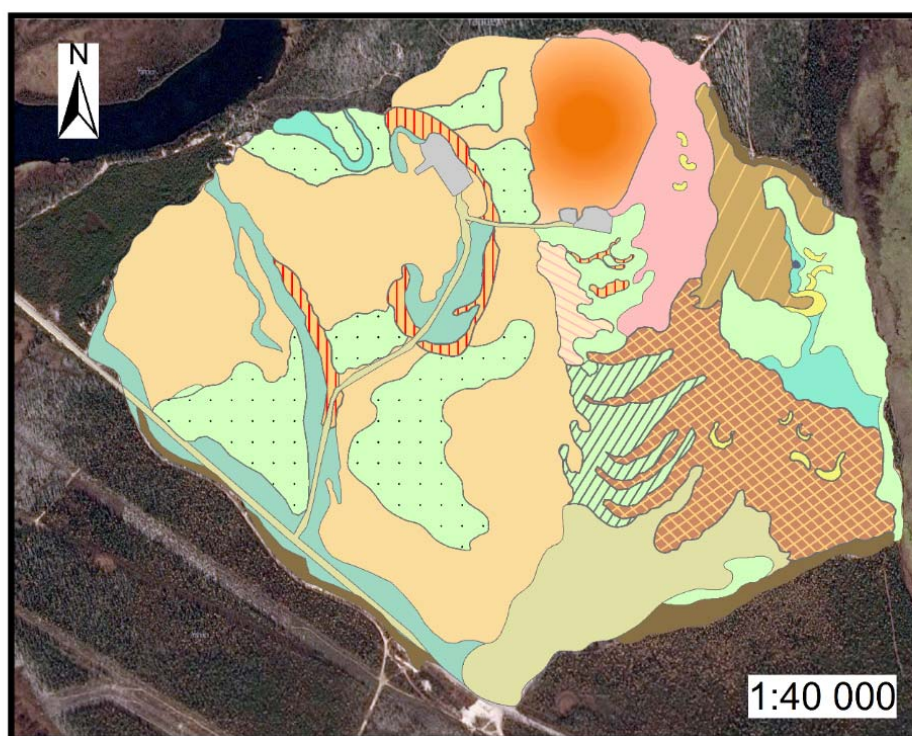


Рис.4. Выделенные формы рельефа: обозначения в тексте (продолжение).

Результатом проведенной работы стала карта распространения эоловых форм рельефа района исследования (Рис. 5).



**Условные обозначения**

**Виды эоловых форм**

- Валообразная дюна
- Граблевидная дюна
- Граблевидная котловина выдувания
- Дюнные валы
- Заросшая котловина выдувания
- Заросшие продольные ложбинно-гривистые дюны
- Кольцевая дюна
- Комплекс валообразных дюн
- Комплекс сложных дугообразных дюн
- Полукруглые крупные дюны с полигональными жильными трещинами

- Комплексные котловины выдувания
- Крупная кольцевая дюна
- Межгривная ложбина выдувания
- Параболическая дюна
- Перефирические валы
- Техногенно-трансформированная территория

**Социально-значимые объекты**

- Антропоген

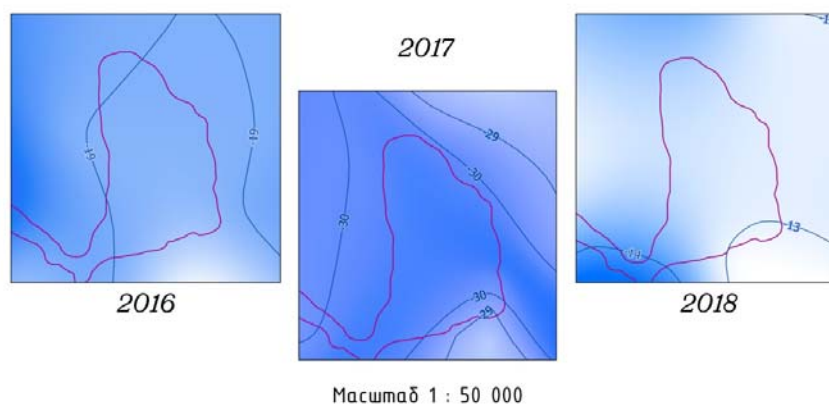
Рис. 5. Карта эоловых форм рельефа [13].

Чтобы проанализировать климатические показатели, было выполнено геотермическое картографирование и построена роза ветров. На основе изотермической карты, представленной на рисунке 6 можно заметить, что зимой изолинии лишь издалека обходят дюну. Это может говорить о том, что температура



распределяется примерно равномерно по территории дюны зимой. Что, видимо, обусловлено сплошным снежным покровом территории. Летом же ситуация сильно отличается. Можно выделить дюну как остров тепла, поскольку на карте видно, что тепло задерживается на территории дюны, что песок оказывает тепляющий эффект летом. Это может быть связано с его механическим составом, пористостью и другими свойствами.

*Карты изотерм третьей декады января за 2016-2018 гг.  
на территории дюны*



*Карты изотерм третьей декады июля за 2016-2018 гг.  
на территории дюны*

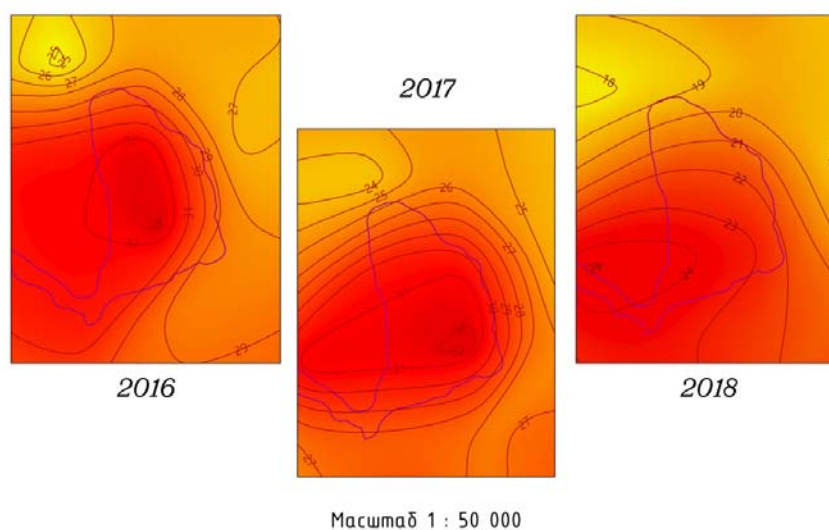


Рис.6. Карта изотерм.

## ОБ ЭОЛОВЫХ ФОРМАХ РЕЛЬЕФА НА ПРИМЕРЕ НАДЫМСКОГО ПРИОБЬЯ

Доступные данные о скорости и направлении ветра для исследуемой территории охватывают относительно короткий период, но этого достаточно для понимания режима ветра в регионе. Направление и сила ветра являются главными факторами образования дюн, что подтверждается их ориентацией по направлению преобладающих ветров. Полукруглые крупные дюны, которые занимают основную часть территории раздува, располагаются на юго-востоке. В западной и северо-западной частях песчаного массива находятся небольшие дюны, на развитие которых оказывают влияние южные ветра. Все это хорошо согласуется с современными метеорологическими наблюдениями. По розе ветров [14] зимой преобладают южные, а летом — северные и северо-западные ветра (Рис.7).

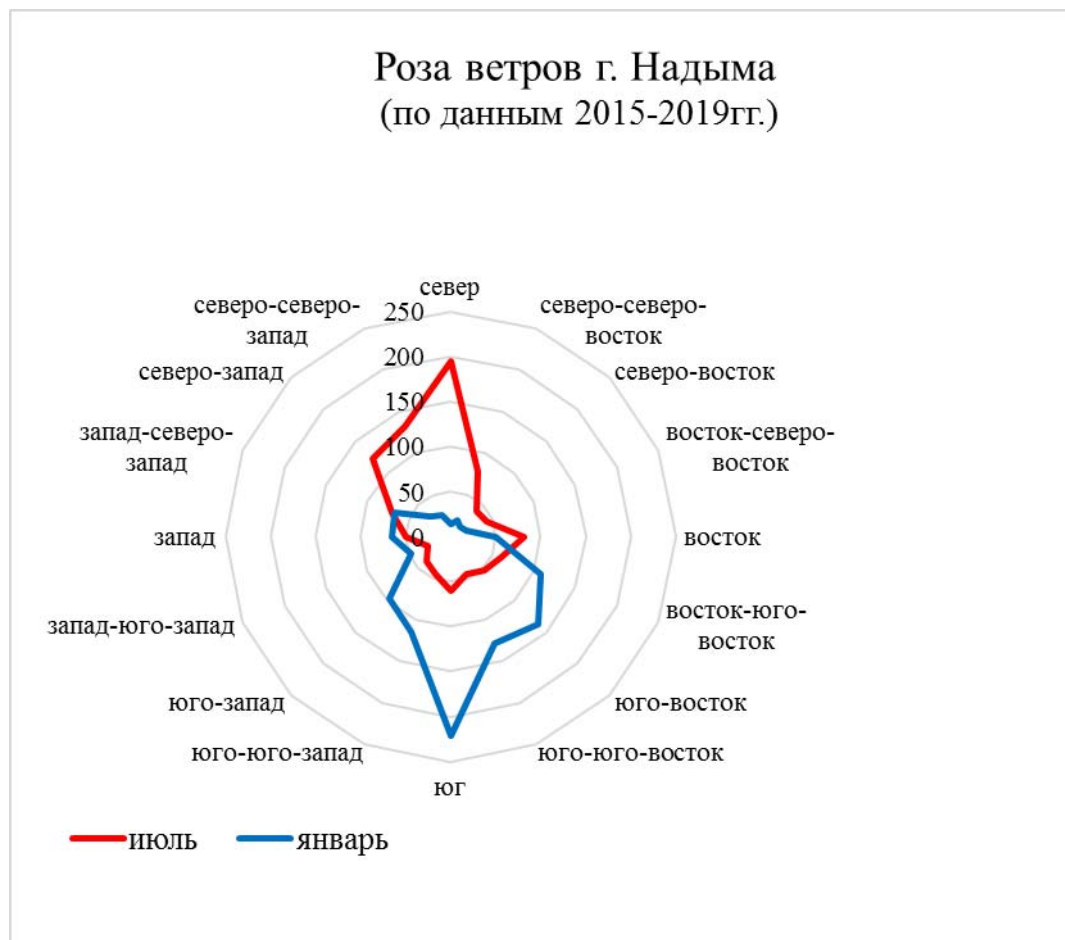


Рис. 7. Роза ветров.

В механическом составе отложений дюны в основном преобладают фракции мелко- и среднезернистого песка, это свидетельствует о силе ветра свыше 3,5 м/с.

Однако, только при больших скоростях ветра (15 м/с) песчаные частицы способны перемещаться на высоте до 2,9 м, тогда как основная масса материала не поднимается выше 50 см [15]. В настоящее время, такая скорость характерна в основном для северных ветров [14].

Пространственное распространение дюн в пределах раздува хорошо согласуется с направлениями и силой преобладающих ветров. Наиболее активное продвижение дюны происходит в летнее время, поэтому почти все золовые формы сосредоточены в юго-восточной части раздува, куда песок перемещается под действием северных и северо-западных ветров. Несмотря на то, что ветры южного румба близки по силе и интенсивности северным ветрам, основная часть этих ветров приходится на холодное время года (Рис. 7). По этой причине в зимнее время года дюны остаются практически не подвижными. Замёрзший и перекрытый снегом песок не подвержен развеванию, и поэтому в северных частях территории практически не наблюдаются аккумулятивные формы рельефа.

Для наглядности полученных результатов была выполнена 3D-визуализация (Рис. 8А) с помощью цифровой модели рельефа (ЦМР), и были построены поперечный и продольные профили дюны (Рис.8Б). При просмотре карты видны микроформы рельефа. Заметно понижение на северо-западе дюны, это же подтверждается построенными профилями. Также можно отметить, что повышение абсолютных отметок начинается к югу территории дюны. Амплитуда высот у ЦМР от -4 до 16 метров. Масштаб карты 1:2 000.

Поперечный профиль, построенный с запада на восток, показывает отсутствие резких переходов по высоте, что может быть связано с радиальным рисунком рельефа дюны. А продольный профиль показывает, что происходит постоянный перепад высот, так как волнообразный рельеф распределяется от севера к югу. Также в профилях можно найти ответ, почему дюна задерживает тепло в южной части. Так как там больше песка (абсолютные высоты выше), соответственно большие массы песка поглощают больше тепла.

## **ВЫВОДЫ**

Изучение крупного песчаного раздува в долине р. Надым при помощи методов дистанционного зондирования позволило уточнить и детализировать особенности золовых форм рельефа исследуемой территории. На основе архивной и современной космической съемки проведен высоко детальный анализ процессов образования золовых форм рельефа. Применение тайлов высот помогло выделить микропонижения и отметить формы рельефа незаметные на космоснимках, а 3D-визуализация позволила наиболее наглядно показать полученные результаты.

На основе проведенного картографирования с использованием космических снимков и ГИС-технологий, а также их последующего анализа, показано распространение на территории Надымского Приобья многообразных форм золового рельефа. Основными формами являются: крупные полукруглые дюны с полигональными жильными трещинами, крупная кольцевая дюна, параболические дюны и заросшие продольные ложбинно-гривистые дюны.

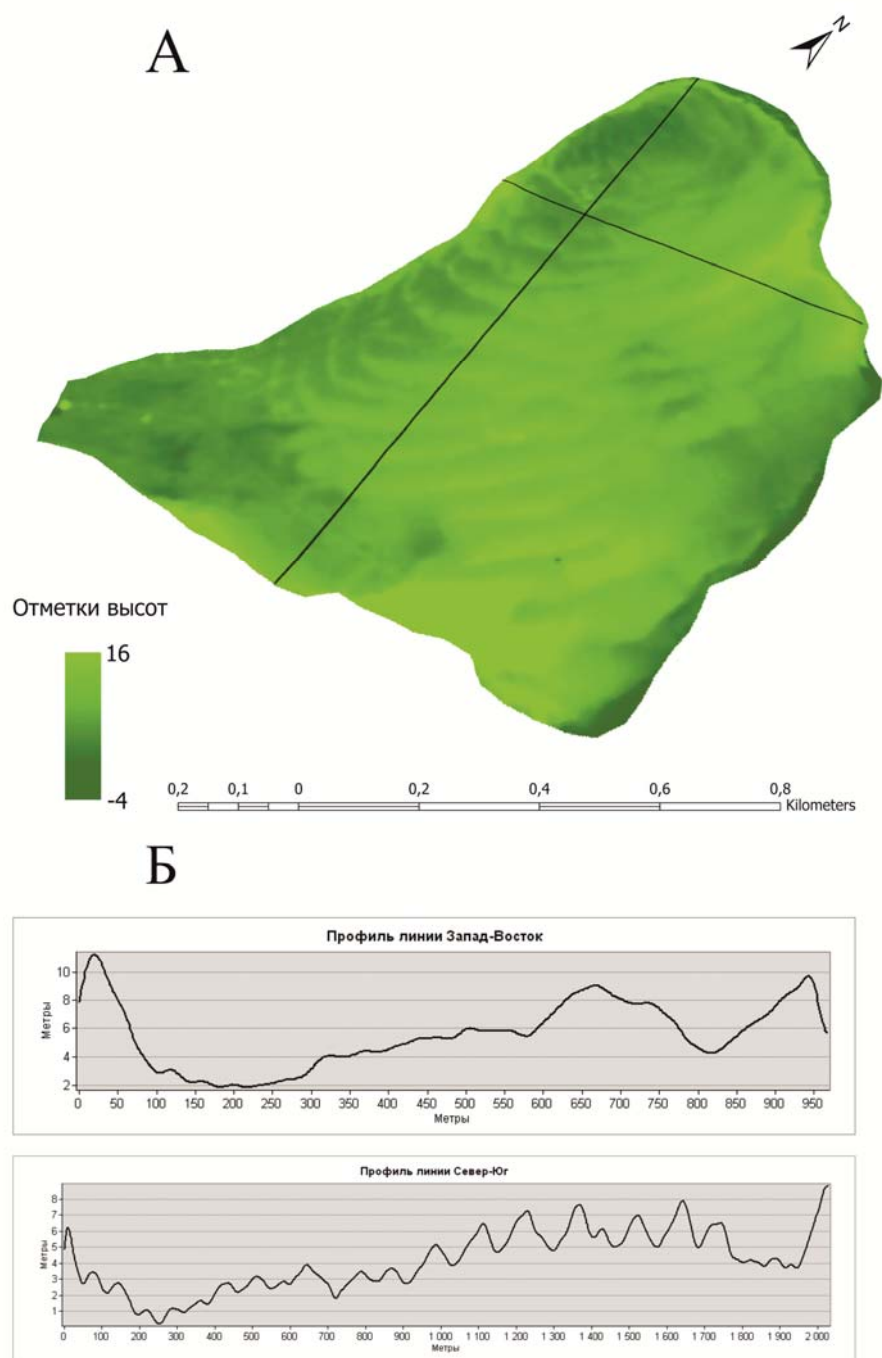


Рис. 8. 3D-визуализация дюны (А), поперечный и продольный профиль дюны (Б).

Эоловые процессы играют важную роль в рельефе территории. Их интенсивность неоднородна во временном промежутке и зависит от климатического фактора и прежде всего, они подвержены влиянию ветровой активности. Главными факторами образования дюн являются направление и сила ветра, что подтверждается их ориентацией по направлению преобладающих ветров. Полукруглые крупные дюны, которые занимают основную часть территории раздува, располагаются на юго-востоке. В западной и северо-западной частях находятся небольшие дюны, на развитие которых оказывают влияние южные ветра. Все это хорошо согласуется с современными метеорологическими наблюдениями. По розе ветров зимой преобладают южные, а летом — северные и северо-западные ветра.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания ИГМ СО РАН.*

#### Список литературы

1. Lancaster N. Aeolian features and processes / Young R., Norby L., Geological Monitoring: Boulder, Colorado, Geological Society of America. 2009. pp. 1–25. Doi: 10.1130/2009.monitoring (01)
2. Wolfe S., Bond J., Lamothe M. Dune stabilization in central and southern Yukon in relation to early Holocene environmental change, northwestern North America // Quaternary Science Reviews. 2011. Vol. 30. Iss. 3–4. pp. 324–334. Doi: 10.1016/j.quascirev.2010.11.010
3. Зыкина В. С., Зыкин В. С., Вольвах А. О., Овчинников И. Ю., Сизов О. С., Соромотин А. В. Строение, криогенные образования и условия формирования верхнечетвертичных отложений Надымского Приобья // Криосфера Земли. 2017. Т. XXI, № 6. С. 14–25
4. Сизов О. С., Соромотин А. В., Костомаров В. М. Динамика эоловой деятельности на примере модельной котловины выдувания в нижнем течении р. Надым за 2013–2019 гг. // Геоморфология и физическая география Сибири в XXI веке: мат. Всерос. научно-практ. конф. Томск: Изд-во Нац. исслед. Томский гос. ун-т, 2020. С. 56–60.
5. Лоботросова С. А., Сафонов Ю. С., Соромотин А. В., Сизов О. С. Роль мезорельефа в зарастании естественных песчаных дюн в подзоне Северной тайги Западной Сибири // Актуальные вопросы биогеографии: мат. Междунар. конф. СПб: Санкт-Петербургский гос. ун-т, 2018. С. 242–244.
6. Рябуха, А. Г. Особенности морфологии и закономерности распространения позднеплейстоценовых эоловых форм рельефа Зауральско-прикаспийского региона // Бюлл. Оренбургского научн. центра УрО РАН. 2015. № 4. С. 1–18.
7. Куть А. А., Чжан Т. Р., Гуринова С. А. Пространственный анализ распространения дюнных комплексов (тукуланов) в Центральной Якутии // Разведка и охрана недр. 2015. № 11. С. 13–17.
8. Earth Observing System [Electronic resource]. URL: <https://eos.com/landviewer/?lat=65.35721&lng=72.98372&z=13> (дата обращения: 10.06.2020)
9. Марков К. К. Древние материковые дюны Европы / Очерки по географии четвертичного периода. М.: АН СССР, 1955. С. 1–28.
10. Федорович Б. А. Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. М.: Наука, 1983. 236 с.
11. Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. М.: Высшая школа, 1988. 320 с.
12. USGS [Electronic resource]. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения: 15.06.2020)
13. Маликова Е. Л. Картографирование эоловых форм рельефа Надымского Приобья // Географические исследования Сибири и сопредельных территорий: мат. Междунар. геогр. конф. Иркутск: Изд-во Инст. геогр. им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2019. С. 510–513.
14. Расписание погоды [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rp5.ru/Архив\\_погоды\\_в\\_Надыме\\_\(аэропорт\)](https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Надыме_(аэропорт)) (дата обращения: 05.06.2020)
15. Гаель А. Г., Смирнова Л. Ф. Пески и песчаные почвы. М.: ГЕОС, 1999. 255 с.



**ABOUT EOLA FORMS OF RELIEF ON THE EXAMPLE OF NADYM OB AREA**

*Malikova E. L.*

*V. S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy, SB RAS, Novosibirsk, Russian Federation*  
*E-mail: malikovael@igm.nsc.ru*

Sand massifs are a fairly common element of landscapes in many regions of the world. In the research studying the territory of sand blowing, located in the northern taiga subzone of Western Siberia, in the valley of the Nadym. In order to study the features of the distribution of sandy massifs, the methods of remote sensing were used: space photo and tiles heights (raster cells, in which the data of heights of the terrain are embedded). Processing of remote sensing data is made in the ArcGIS 10.5 software. The classification of K. K. Markov and B.A. Fedorovich was used to distinguish aeolian landforms. Analysis of highly detailed satellite images and field research materials showed the spread of various forms of aeolian relief on the territory of the Nadym Ob Area.

The following relief forms were identified: blowout hollows — there are several types of blowout hollows on this territory — complex, overgrown and rake-shaped; blowout hollows between crests; complex of compound curved dunes; a complex of shaft dunes and a single shaft dune; rake dune — shaped dune expanding in the western part of the open area; overgrown longitudinal hollow-ridged dunes most of the study area is occupied by this particular form of relief; semicircular large dunes with polygonal vein cracks; peripheral shafts; dune shafts — longitudinal rises located in the eastern part and directed perpendicular to the main direction of the winds; a large ring dune is a unique form of relief located in the north of this territory due to the peculiarities of the wind regime; parabolic dunes — in the study area, such dunes form in an open area, complicating other forms of relief, such as large semicircular dunes or complex of compound curved dunes; technogenic-transformed and anthropogenic territory — a territory that has undergone major changes with a interruption of the natural cover.

Also were analyzed climatic indicators, for this was performed geothermal mapping and the wind rose was created. According to the data of the isothermal map, it can be seen that in winter the isolines bypass the dune only from afar. This may indicate that the temperature is distributed approximately evenly over the territory of the dune in winter. This is apparently due to the continuous snow cover of the territory. In summer, the dune can be distinguished as an island of heat, since the map shows that heat is retained on the territory of the dune, that the sand has a warming effect. This may be due to its mechanical composition, porosity and other properties.

Wind direction and strength are the main factors in dune formation. The spatial distribution of the dunes within the sand blowing fits well with the directions and strength of the prevailing winds. The most active movement of the dune occurs in summer, therefore, almost all aeolian forms are concentrated in the southeastern part of the sand blowing, where sand moves under the action of northerly and northwestern winds. Despite the fact that the winds of the southern rumba are close in strength and intensity to the northern winds, most of these winds occur during the cold season. For this reason, the dunes remain practically immobile during the winter season. The frozen and snow-

covered sand is not subject to waving, and therefore accumulative relief forms are practically not observed in the northern parts of the territory.

Study of large sand blowing in the Nadym River valley, using remote sensing methods, made it possible to clarify and detail the features of the aeolian landforms of the study area. On the basis of archival and modern satellite imagery, a highly detailed analysis of the formation processes of aeolian landforms has been carried out. Use of terrain heights helped identify microdepressions and mark landforms imperceptible at space shots and 3D-visualization allowed to most clearly show the results.

**Keywords:** aeolian relief, dune, Nadym Ob area, satellite imagery, GIS technology.

### References

1. Lancaster N. Aeolian features and processes / Young R., Norby L., Geological Monitoring: Boulder, Colorado, Geological Society of America. 2009. pp. 1–25. doi: 10.1130/2009.monitoring (01)
2. Wolfe S., Bond J., Lamothe M. Dune stabilization in central and southern Yukon in relation to early Holocene environmental change, northwestern North America // *Quaternary Science Reviews*. 2011. Vol. 30. Iss. 3–4. P. 324–334. Doi: 10.1016/j.quascirev.2010.11.010
3. Zykina V. S., Zykin V. S., Vol'vah A. O., Ovchinnikov I. Ju., Sizov O. S., Soromotin A. V. Stroenie, kriogennye obrazovaniya i usloviya formirovaniya verhnetchvertichnyh otlozhenij Nadym'skogo Priob'ya // *Kriosfera Zemli*. 2017. T. XXI, № 6. pp. 14–25 (in Russian)
4. Sizov O. S., Soromotin A. V., Kostomarov V. M. Dinamika jeolovoj dejatel'nosti na primere model'noj kotlovinny vyduvaniya v nizhnem techenii r. Nadym za 2013–2019 gg. // *Geomorfologija i fizicheskaja geografija Sibiri v XXI veke: mat. Vseros. nauchno-prakt. konf. Tomsk: Izd-vo Nac. issled. Tomskij gos. un-t*, 2020. pp. 56–60. (in Russian)
5. Lobotrosova S. A., Safonov Ju. S., Soromotin A. V., Sizov O. S. Rol' mezorel'efa v zarastanii estestvennyh peschanyh djun v podzone Severnoj tajgi Zapadnoj Sibiri // *Aktual'nye voprosy biogeografii: mat. Mezhdunar. konf. SPb: Sankt-Peterburgskij gos. un-t*, 2018. pp. 242–244. (in Russian)
6. Rjabuha, A. G. Osobennosti morfologii i zakonomernosti rasprostraneniya pozdneplejstocenovyh jeolovyh form rel'efa Zaural'sko-prikaspijskogo regiona // *Bjull. Orenburgskogo nauchn. centra UrO RAN*. 2015. № 4. pp. 1–18. (in Russian)
7. Kut' A. A., Chzhan T. R., Gurinova S. A. Prostranstvennyj analiz rasprostraneniya djunnyh kompleksov (tukulanov) v Central'noj Jakutii // *Razvedka i ohrana neдр*. 2015. № 11. pp. 13–17. (in Russian)
8. Earth Observing System [Electronic resource]. URL: <https://eos.com/landviewer/?lat=65.35721&lng=72.98372&z=13> (data obrashhenija: 10.06.2020)
9. Markov K. K. Drevnie materikovye djuny Evropy / *Ocherki po geografii chetvertichnogo perioda*. M.: AN SSSR, 1955. pp. 1–28. (in Russian)
10. Fedorovich B. A. Dinamika i zakonomernosti rel'efoobrazovaniya pustyn'. M.: Nauka, 1983. 236 p. (in Russian)
11. Leont'ev O. K., Rychagov G. I. Obshhaja geomorfologija. M.: Vysshaja shkola, 1988. 320 s. (in Russian)
12. USGS [Electronic resource]. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (data obrashhenija: 15.06.2020)
13. Malikova E. L. Kartografirovanie jeolovyh form rel'efa Nadym'skogo Priob'ya // *Geograficheskie issledovaniya Sibiri i sopredel'nyh territorij: mat. Mezhdunar. geogr. konf. Irkutsk: Izd-vo Inst. geogr. im. V.B. Sochavy SO RAN*, 2019. pp. 510–513. (in Russian)
14. Raspisanie pogody [Electronic resource]. URL: [https://rp5.ru/Arhiv\\_pogody\\_v\\_Nadyme\\_\(ajeroport\)](https://rp5.ru/Arhiv_pogody_v_Nadyme_(ajeroport)) (data obrashhenija: 05.06.2020)
15. Gae'l A. G., Smirnova L. F. Peski i peschanye pochvy. M.: GEOS, 1999. 255 p. (in Russian)

Поступила в редакцию 21.06.2020 г.

УДК 624.131.1:551.4.036(282.247.32)(476)

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНЫ РЕКИ ДНЕПР В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Мележ Т. А.*

*Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Гомель, Республика Беларусь  
E-mail: tatyana.melezh@mail.ru*

В работе рассмотрены особенности формирования и пространственной дифференциации инженерно-геологических условий, выделены генетические типы грунтовых толщ: моренные, водно-ледниковые, аллювиальные, озерные, болотные и озерно-ледниковые. Проанализированы физико-механические свойства грунтов и дана оценка их использования как оснований инженерных сооружений. Определено, что в пределах речной долины Днепра целесообразно в качестве естественных оснований зданий и сооружений использовать суглинистые, супесчаные и песчаные отложения различного генезиса, а широко распространенные на изучаемой территории болотные отложения использовать в качестве естественных оснований крайне нежелательно.

**Ключевые слова:** инженерно-геологические условия, грунты, физические свойства, генетические типы отложений.

### ВВЕДЕНИЕ

Днепр является крупнейшей транзитной рекой Беларуси. Территория, на которой формировалась речная долина, имеет сложное инженерно-геологическое строение. Четвертичные отложения имеют мощность от первых метров до 70–80 м и представлены различными генетическими типами средне-верхне-плейстоценового ( $Q_{1-3}$ ) и голоценового возраста ( $Q_4$ ). Морфология долины, ее глубина, ширина, высота коренных берегов и террас, а также строение антропогенной толщи существенно различаются на участках долины. В современном строении долины Днепра прослеживаются три уровня: пойма, первая и вторая надпойменные террасы. Наибольшая часть долины располагается в пределах области равнин и низин Предполесья, верховье (в пределах Беларуси) — область Центрально-Белорусских краевых ледниковых возвышенностей и гряд, Восточно-Белорусская подзона и низовье (в пределах Беларуси) — область Полесской низменности, подобласть Белорусского Полесья.

Формирование глубоковрезанной долины Днепра проходило в условиях развития как вертикальных, так и горизонтальных русловых деформаций, под влиянием морфогенетических (положение русла определялось геолого-геоморфологическими условиями) и гидродинамических (активным фактором изменения положения русел и их параметров являются гидравлические характеристики водного потока) факторов.

Цель исследований — изучение особенностей инженерно-геологических особенностей долины реки Днепр и определение физических свойств грунтовых толщ грунтовых как оснований инженерных сооружений.

## ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Инженерно-геологическое строение долины реки Днепр весьма разнообразно и определяется особенностями рельефа, геологическим строением и физико-механическими свойствами пород. На основе анализа указанных факторов изучаемую территорию автор разделил на четыре крупных района (рисунок 1):

1) район развития моренных отложений — *gIIbr, gIIId, gIIIsz, g<sub>1</sub>IIIsz, g<sub>3</sub>IIIsz, gt<sub>1</sub>IIIsz, gt<sub>2</sub>IIIsz, gt<sub>1</sub>IIIpz<sub>3</sub>* (супеси, суглинки валунные, пески, песчано-гравийные и гравийно-галечные породы);

2) район развития водно-ледниковых отложений — *fgIIId, fg<sub>2</sub>IIIsz, fg<sub>3</sub>IIIsz, fg<sub>6</sub>IIIsz, kmIIIsz, fgIIIpz* (пески, песчано-гравийные породы, супеси, суглинки, глины);

3) район развития аллювиальных, озерных и болотных отложений — *fIIIpz, lfIIIpz, fIV, plIV, lIV* (пески, супеси, суглинки, глины, торф, илы, сапропели, локально мергели).

4) район развития озерно-ледниковых отложений (вскрываются только в обнажениях, крайне ограниченно распространены — правобережье Днепра — г. Речица — г. Лоев — д. Бывальки) — *lgIIbr-d, lgIIInr-br* (глины, суглинки, супеси, пески, песчано-гравийные породы).

**Моренные отложения** в долине Днепра представлены разновозрастными комплексами — моренами березинского, днепровского, сожского и поозерского горизонтов

*Березинские морены* выходят на дневную поверхность в долине Днепра. Подстилаются в основном более древними образованиями антропогена (реже породами девона, мела и т. д.). Мощность составляет от 5 до 30 м. Толща березинских моренных образований неоднородна.

Часто она имеет двухчленное и трехчленное строение: состоит из слоев валунных супесей, суглинков, глин серого или бурого цвета с прослоями разнозернистых песков, тонких супесей, песчано-гравийного материала [1].

*Днепровские морены* распространены весьма ограниченно (островное распространение, не занимаю больших площадей) на левобережье Днепра (район Довска и Гадиловичей) и правобережье — вниз по течению от Жлобина до Лоева. Залегают на более древних образованиях антропогена. В долине Днепра выходит на дневную поверхность. Мощность изменяется от 1 до 50 м. Характеризуется пестрым составом: сложена красно-бурыми, желтовато-бурыми, буровато-серыми, иногда с зеленоватыми оттенками супесями, суглинками и глинами с прослоями гравийно-галечного материала и разнозернистых песков. [1].

Широко встречаются отторженцы дислоцированных тонких супесей, песков, глин, белого писчего мела и иных пород. Днепровская морена имеет двухслойное строение, а иногда между двумя слоями валунных отложений залегают невыдержанные по мощности (2–8 м) желтовато-серые разнозернистые пески. [1].

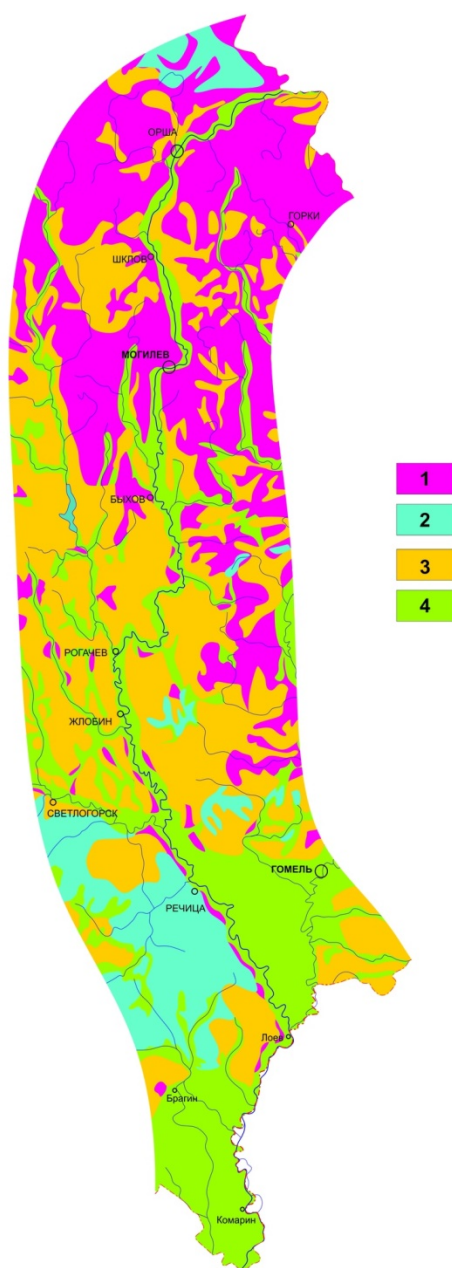


Рис. 1. Картограмма распространения генетических типов четвертичных отложений (1 — район развития моренных отложений; 2 — район развития водно-ледниковых отложений; 3 — район развития аллювиальных, озерных и болотных отложений; 4 — район развития озерно-ледниковых отложений).

Сожская морена имеет широкое распространение в верховье Днепра, от границы с РФ до южной границы распространения сожского оледенения. Литологически рассматриваемый генетический комплекс сложен бурыми, светло-бурыми, красно-бурыми моренными супесями, суглинками и глинами, переслаивающиеся с водно-ледниковыми желтовато- и буровато-серыми разнозернистыми песками, гравийно-галечным материалом, алевритами, ленточными глинами [.]. Мощность моренных образований составляет от 10 до 25 м, но может достигать 60–135 м. Сожская морена содержит большое количество отторженцев коренных и более древних антропогенных пород.

Поозерская морена имеет малое, ограниченное распространение, лишь на крайнем севере долинного комплекса (в пределах Беларуси) на левобережье. Представлена красно-бурыми валунными суглинками, супесями с линзами песков, ленточных глин, алевритов и разнозернистых песков. Залегает на сожско-поозерских, сожских, муравинских отложениях или девонских породах, перекрывается поозерскими водно-ледниковыми комплексами или современными образованиями. Мощность колеблется от в пределах 10–40 м, на отдельных грядах может достигать 70 м, в среднем составляет 10–15 м.

Гранулометрический состав морен обусловлен свойствами подстилающих пород, переносом, дроблением и гипергенным преобразованием обломочного материала в теле ледника. Механический состав морен характеризуется пестротой. Средние значения и пределы колебаний содержания главных размерных фракций выражается следующими величинами (в %): более 1 мм — 6,9 (пределы колебаний 0,0–46,9); 1,0–0,5 мм — 4,0 (0,1–18,2); 0,5–0,25 мм — 8,7 (0,4–27,7); 0,25–0,1 мм — 17,6 (0,2–49,2); 0,1–0,05 мм — 19,0 (2,9–47,2); 0,05–0,01 мм — 19,2 (5,5–56,0) и менее 0,01 мм — 24,6 (2,5–83,5) [1].

Осредненные показатели физико-механических свойств грунтов ледникового генезиса (таблица 1): естественная влажность ( $\omega$ ) составляет 10–20%, плотность сухого грунта ( $\rho_d$ ) при естественной влажности изменяется от 1,8 до 2,1 г/см<sup>3</sup>; пористость ( $\eta$ ) — 20–31 % коэффициент пористости ( $e$ ) — 0,25–0,45; степень влажности ( $S_r$ ) — 0,8–1,0; карбонатность — 3%; водопроницаемость ( $K_{\phi}$ ) составляет 10<sup>-2</sup> — 10<sup>-4</sup> м/сут; набухаемость — до 40%; усадка — около 7%; угол внутреннего трения ( $\varphi$ ) от 20 до 35°; удельное сцепление ( $C$ ) 0,03–0,05 Па; модуль деформации ( $E$ ) — 5–35 МПа [3]. Из-за неоднородности и высокого содержания пылеватых частиц моренные отложения способны быстро размокать, при промерзании склонны к пучению.

Для моренных горизонтов — днепровского, сожского (московского), поозерского (валдайского) — наиболее характерны типы разрезов из двух зон — верхней и нижней. В научной литературе нет единого мнения о происхождении поверхностных моренных горизонтов. По некоторым данным, они представляют собой абляционные разности, образованные из материала, переносившегося на поверхности ледника и отложившегося после его окончательного стаивания. По другим данным (В.Г. Лободенко), формирование верхней зоны связано главным образом с процессами гипергенеза, приведшими не столько к увеличению дисперсности грунтов, сколько к изменению их структурно-текстурных

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНЫ РЕКИ  
ДНЕПР В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

особенностей и снижению структурной прочности. Так или иначе, переход от одной зоны к другой выражается уменьшением вверх по разрезу глинистости, повышением содержания песчаных прослоев и линз, уменьшением плотности и прочности морен. Наблюдается также увеличение книзу содержания карбонатов [3].

С глубиной увеличиваются естественная влажность, граница текучести, сопротивление одноосному сжатию, модуль деформации и содержание глинистых частиц. При увеличении влажности ухудшаются показатели их механических свойств. Повышение гидравлических градиентов в водовмещающих породах, представленных слоями или линзами песков в гляциальных отложениях, при условии их вскрытия котлованами или горными выработками может способствовать формированию плывунов. Способность глинистых отложений концентрировать в себе поверхностный сток, а также их легкая размываемость приводят при расчлененном рельефе к развитию овражно-балочной сети. Эта особенность ярко проявляется в районах развития краевых ледниковых образований. В зоне распространения ледниковой формации формируются оползни.

Главными осложняющими факторами при строительстве на моренных грунтах являются неоднородность их состава, наличие переменного количества крупнообломочного материала, склонность к размоканию и пучению при промерзании и как следствие возможные деформации зданий и сооружений, построенных на этих грунтах.

Таблица 1.  
Усредненные показатели основных физических свойств моренных грунтов [3]

Наименование грунтов	Естественная влажность ( $\omega$ ), %	Плотность		Коэффициент пористости ( $e$ ), доли ед.	Степень влажности ( $Sr$ ), доли ед.	Коэффициент фильтрации ( $K_{фл}$ ), м/сут	Пределы пластичности		Число пластичности IP, %
		грунта ( $\rho$ ), г/см <sup>3</sup>	сухого грунта ( $\rho_d$ ), г/см <sup>3</sup>				верхний ( $W_L$ ), %	нижний ( $W_P$ ), %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>днепровская морена</i>									
Супесь	<u>10,56</u> (1150) 8,90...1 1,60	<u>2,18</u> (908) 20,70 ...2,25	<u>1,97</u> (470) 1,91... 2,00	<u>0,37</u> (908) 0,33... 0,44	<u>0,75</u> (804) 0,60... 0,85	0,0 8 (2)	<u>16,99</u> (1052) 18,00... 16,00	<u>12,57</u> (104) 11,00... 12,80	<u>5,48</u> (1076) 4,30...6, 00
Суглинок	<u>12,54</u> (457) 12,40... 12,90	<u>2,19</u> (457) 2,16... 2,20	<u>1,95</u> (457) 1,92... 1,96	<u>0,39</u> (457) 0,38... 0,39	<u>0,85</u> (457) 0,81... 0,88	0,0 09 (1)	<u>23,60</u> (457) 22,50... 25,50	14,8 (130)	<u>9,11</u> (457) 7,90...1 0,70
Песок пылеватый	29,7 (37)	1,91 (37)	-	0,81 (37)	-	0,5 (5)	-	-	-

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>сойжская (московская) морена</b>									
Супсь	$\frac{10,14}{(943)}$ 9,00...10,80	$\frac{2,15}{(935)}$ 2,08...2,23	$\frac{1,95}{(1079)}$ 1,89...2,00	$\frac{0,38}{(958)}$ 0,39...0,43	$\frac{0,72}{(806)}$ 0,65...0,87	0,03 9 (7)	$\frac{17,04}{(954)}$ 16,50...17,70	$\frac{11,16}{(364)}$ 10,70...10,70	$\frac{5,58}{(1094)}$ 4,90...6,50
Суглинок	$\frac{12,81}{(215)}$ 11,20...13,90	$\frac{2,17}{(221)}$ 2,09...2,24	$\frac{1,93}{(202)}$ 1,88...1,98	$\frac{0,40}{(219)}$ 0,36...0,44	$\frac{0,84}{(147)}$ 0,79...0,93	0,01 9 (3)	$\frac{19,24}{(162)}$ 18,20...19,20	$\frac{11,63}{(75)}$ 10,60...10,60	$\frac{8,19}{(219)}$ 7,10...9,50
<b>поозерская (валдайская) морена</b>									
Супсь	$\frac{11,08}{(618)}$ 10,60...11,50	$\frac{2,23}{(615)}$ 2,20...2,25	$\frac{2,01}{(616)}$ 1,98...2,03	$\frac{0,35}{(614)}$ 0,33...0,37	$\frac{0,87}{(614)}$ 0,85...0,90	-	$\frac{18,41}{(616)}$ 17,6...19,4	$\frac{11,78}{(211)}$ 11,70...12,10	$\frac{6,10}{(828)}$ 5,40...6,80
Суглинок	$\frac{12,9 (70)}{11,10...14,70}$	$\frac{2,18 (70)}{2,13...2,23}$	$\frac{1,93 (70)}{1,85...2,01}$	$\frac{0,40 (70)}{0,34...0,45}$	-	-	-	$\frac{12,1 (70)}{11,50...12,70}$	$\frac{8,9 (70)}{8,40...9,40}$
В числителе — среднее арифметическое значение, в скобках — число определений; в знаменателе — минимальное и максимальное значения показателей									

**Водно-ледниковые отложения** представляют собой образования талых вод ледника, прошедших через толщу льда по трещинам и двигавшимся подо льдом к его краю. На флювиогляциальные отложения приходится почти треть объема антропогенной толщи.

Флювиогляциальные отложения достаточно широко распространены в пределах изучаемой территории. Они представлены группами образований, сформировавшиеся в различных фациальных обстановках —  $fgIId$ ,  $fg_2IIsz$ ,  $fg_3IIsz$ ,  $fg_6IIsz$ ,  $kmIIsz$ ,  $fgIIIpz$ . Это отложения флювиокамов и камовых террас, краевых гряд, долинных и покровных флювиогляциальных аккумуляции.

Водно-ледниковые образования *днепровского* возраста представлены песками, песчано-гравийным материалом, перекрывают и подстилают ледниковые образования, их мощность измеряется первыми десятками метров. Флювиогляциал *сойжского* времени литологически сложен песками, супесями и песчано-гравийным материалом и сформировался в период наступания и отступания ледника, мощность до 30–45 м, в среднем 5–15 м. Водно-ледниковые образования *поозерского* возраста представлены разнотернистыми песками, супесями, глинами и песчано-гравийным материалом, их мощность достигает 20–25 м и более, нередко выходят на дневную поверхность.

Наибольший интерес с точки зрения инженерно-геологических исследований



**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНЫ РЕКИ  
ДНЕПР В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

представляют задровые отложения (отложения ледниковых потоков и занимающие обширные площади у концов бывших ледников, примыкая к конечной морене).

Основные физико-механические свойства (таблица 2): плотность флювиогляциальных песков ( $\rho$ ) при естественной влажности изменяется от 1,8 до 2,1 г/см<sup>3</sup> (реже 1,6–2,3 г/см<sup>3</sup>); коэффициент пористости ( $e$ ) составляет 0,5–0,8. Естественная влажность флювиогляциальных песков ( $\omega$ ) изменяется от 3 до 8% в зоне аэрации и до 20–30% (в среднем 25%) в водонасыщенном состоянии. Коэффициент фильтрации ( $K_f$ ) флювиогляциальных песков, как правило, несколько выше, чем у песков других генетических типов ледниковых отложений и изменяется от первых единиц до десятков метров в сутки. Флювиогляциальным песчаным отложениям свойственны сравнительно высокие углы внутреннего трения ( $\varphi$ ) от 23 до 45° (в среднем 27–35°); коэффициент внутреннего трения ( $f$ ) изменяется в пределах от 0,86 до 1,0 (в среднем 0,50–0,7). Сцепление ( $C$ ) у песков измеряется преимущественно тысячными долями, но в единичных случаях достигает 0,01–0,02 МПа (в том числе за счет слабой цементации). Общий модуль деформации флювиогляциальных песков ( $E$ ) составляет 30–70 МПа (в отдельных случаях достигает 100–120 МПа) [3, 4].

Литологически флювиогляциальные толщи сложены песками преимущественно плотного и среднего сложения. Водопроницаемость песков в зависимости от гранулометрического состава изменяется от первых единиц до десятков метров в сутки. Сжимаемость песков слабая, реже средняя.

Таблица 2

Усредненные показатели основных физических свойств флювиогляциальных отложений [3, 4]

Наименование грунтов	Естественная влажность ( $\omega$ ), %	Плотность			Коэффициент пористости ( $e$ ), доли ед.	Коэффициент фильтрации ( $K_f$ ), м/сут.	Нижний предел пластичности ( $W_p$ ), %	Число пластичности ( $I_p$ ), %
		грунта ( $\rho$ ), г/см <sup>3</sup>	сухого грунта ( $\rho_d$ ), г/см <sup>3</sup>	частиц грунта ( $\rho_s$ ), г/см <sup>3</sup>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Флювиогляциальные отложения времени отступления поозерского (валдайского) ледника</b>								
Песок мелкий	$\frac{6,78}{(34)^*}$ 3,5...15,9	$\frac{1,71}{(34)}$ 1,70...1,75	$\frac{1,62}{(34)}$ 1,61...1,64	-	$\frac{0,66}{(34)}$ 0,65...0,70	-	-	-
Песок пылеватый	$\frac{12,37}{(58)}$ 114...17,0	$\frac{1,75}{(58)}$ 1,75...1,76	$\frac{1,56}{(58)}$ 1,53...1,57	-	$\frac{0,70}{(58)}$ 0,69...0,72	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Флювиогляциальные отложения времени отступления сожского (московского) ледника</b>								
Песок гравелистый	4,4 (9)	1,76 (39)	1,68 (39)	-	0,58 (39)	-	-	-
Песок крупный	<u>4,10</u> (187) 3,9...7, 2	<u>1,73</u> 187 1,72...1 ,82	<u>1,65</u> (190) 1,65... 1,70	-	<u>0,60</u> (190) 0,56...0, 60	12,1 (3)	-	-
Песок средней крупности	<u>4,23</u> (957) 3,90... 5,90	<u>1,71</u> (957) 1,69...1 ,81	<u>1,64</u> (944) 1,62... 1,69	-	<u>0,62</u> (946) 0,57...0, 64	7,17 (6)	-	-
Песок мелкий	<u>5,10</u> (601) 4,6...6, 5	<u>1,69</u> (602) 1,64...1 ,81	<u>1,60</u> (620) 1,56... 1,69	-	<u>0,65</u> (619) 0,57...0, 70	6,13 (4)	-	-
Песок пылеватый	<u>8,06</u> (97) 6,3...1 1,1	<u>1,76</u> (97) 1,65...1 ,90	<u>1,61</u> (117) 1,55... 1,75	-	<u>0,65</u> (117) 0,51...0, 71	2,16 (18)	-	-
<b>Флювиогляциальные отложения времени отступления днепровского ледника</b>								
Песок средней крупности	<u>5,33</u> (55) 4,9...1 1,2	<u>1,75</u> (55) 1,71...1 ,93	<u>1,65</u> (55) 1,62... 1,79	2,64 (2)	<u>0,61</u> (55) 0,48...0, 64	14,5 (2)	-	-
Песок мелкий	<u>4,94</u> (134) 4,5...6 ,9	<u>1,76</u> (136) 1,66...1 ,88	<u>1,68</u> (137) 1,57... 1,77	-	<u>0,58</u> (137) 0,50...0, 69	2,41 (15)	-	-
Песок пылеватый	<u>10,02</u> (109) 6,5... 16,6	<u>1,82</u> (111) 1,69... 1,95	<u>1,70</u> (110) 1,58... 1,81	2,65 (2)	<u>0,56</u> (110) 0,44... 0,68	0,86 (25)	-	-
Супесь	16,3 (2)	-	-	-	-	0,07 (1)	14,0 (2)	4,0 (2)
Суглинок	18,9 (2)	2,06 (2)	1,68 (2)	2,64 (2)	-	0,049 (1)	13,0 (2)	14,5 (2)
Глина	-	-	-	-	-	-	18,5 (2)	20,0 (2)

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНЫ РЕКИ  
ДНЕПР В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Флювиогляциальные отложения времени отступления березинского (окского) ледника</b>								
Песок средней крупности	-	-	-	-	-	5,3 (2)	-	-
Песок мелкий	6,3 (3)	1,77 (3)	-	2,65 (6)	0,59 (4)	7,8 (6)	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Песок пылеватый	10,7 (6)	1,93 (3)	-	2,65 (6)	0,54 (6)	3,2 (52)	-	-
Супесь	15,9 (2)	-	-	-	-	0,09 (8)	13,2 (4)	4,8 (4)
Суглинок	17,0 (2)	-	-	-	-	0,03 (5)	14,0 (3)	10,9 (3)
* В числителе — среднее арифметическое значение, в скобках — число определений; в знаменателе — минимальное и максимальное значения показателей								

По данным штамповых испытаний, модуль общей деформации песков колеблется от 25–40 МПа (среднеплотные пески) до 40–80 МПа (для плотных песков), для рыхлых песков модуль деформации составляет не более 20 МПа.

В целом, по своим свойствам грунты флювиогляциального генезиса, главным образом, пески, близки к пескам других генетических типов, отличаясь от них несколько большей плотностью.

Суглинки и супеси, встречающиеся в толще песков в виде отдельных прослоев и линз, отличаются непостоянством своего состава и свойств. Модули деформации ( $E$ ) у них обычно много ниже, чем у песков, и изменяются в широких пределах: от 7 до 33 МПа (в среднем 12–18 МПа) у супесей, от 6 до 16 МПа (обычно 8–12 МПа) у суглинков.

В целом, по своим свойствам грунты флювиогляциального генезиса, главным образом, пески, близки к пескам других генетических типов, отличаясь от них несколько большей плотностью.

Флювиогляциальные пески обладают вполне удовлетворительными инженерно-геологическими свойствами и могут служить надежным основанием для различных инженерных сооружений.

**Аллювиальные отложения** представляют собой результат переработки озерно-ледниковых, флювиогляциальных и моренных образований. Плейстоценовые оледенения оказали существенное влияние на фациальную структуру и вещественный состав аллювия. Образования аллювиального генезиса прослеживаются на Днепре до города Жлобина главным образом по правобережью полосой шириною 0,5–10 км, а ниже — заметно шире (например, до 20–35 км в междуречье Днепра и Сожа) [3].

Верхнепоозерские аллювиальные отложения слагают I и II надпойменные террасы и характеризуются достаточно выдержанным распространением. Русловой аллювий надпойменных террас представлен преимущественно мелко- и среднезернистыми, реже разномзернистыми и крупнозернистыми песками, с линзами песчано-гравийного материала. В основании разреза залегает базальный горизонт небольшой мощности, представленный разномзернистыми, главным образом крупнозернистыми песками с гравием и галькой [5].

Голоценовый аллювий в сравнении с аллювием ледниковых эпох отличается более четкой фациальной и механической дифференциацией осадков. В этом комплексе выделяют три главнейших фациальных типа осадков: русловой; прирусловой; пойменный и старичный аллювий. Русловые образования построены мелко- и разномзернистыми песками, местами появляются песчано-гравийно-галечные прослои и слагают фундамент поймы, образуя ее нижний горизонт. Пойменные фации аллювия сложены иловатыми гумусированными песками, супесями, суглинками. Старичные отложения сходны по составу и строению с озерно-болотными, но отличаются наличием песчаных и супесчаных прослоев. Мощность аллювия достигает 15–18 м [1]. В основании разреза обычно залегают осадки ранней озерной стадии — оглеенные суглинки, они перекрываются осадками зрелой озерной стадии и представлены чередованием тонких слоев иловатого суглинка или глины, супесями и глинистого мелко-, тонкозернистого песка.

В строении аллювиальных толщ принимают участие также отложения вторичных водоемов и болот. Литологически представлены иловатыми суглинками, глинами, реже супесями. В верхней части разреза обычно развиты болотные отложения — слаборазложившийся торф с прослоями терригенного материала [5].

Гранулометрический состав грунтов аллювиальных фаций (таблица 3): частицы псефитовой размерности в большинстве случаев приходятся доли процента; крупнопесчаная фракция чаще составляет 1–15%; содержание зерен 0,5–0,25 мм (обычно около 8–25%); фракция 0,25–0,1 мм почти повсеместно преобладает, на нее приходится 40–70%, иногда больше; фракция 0,1–0,05 мм — 5–25%, частиц размерностью менее 0,05 мм — 1–15% [3].

Основные показатели физико-механических свойств грунтов аллювиального генезиса (таблица 4): естественная влажность ( $\omega$ ) — 2,8–9,0 %; плотность грунта ( $\rho$ ) составляет 1,71–1,84 г/см<sup>3</sup>; коэффициент пористости ( $e$ ) — 0,59–0,61; степень влажности ( $Sr$ ) порядка 0,8–1,0; карбонатность — 3%; водопроницаемость ( $K\phi$ ) — 10–2–10–4 м/сут (очень низкая); набухаемость до 40 %; усадка около 7%; угол внутреннего трения ( $\varphi$ ) — 30–31°; удельное сцепление ( $C$ ) — 0,01–0,04 МПа; модуль деформации ( $E$ ) — 19–25 МПа [3].

Глинистые отложения пойменных и старичных фаций часто опесчаненные, слабоуплотненные, водонасыщенные, имеют пластичную или скрытотекучую консистенцию, довольно пористые. Прочностные показатели: сцепление —  $0,15 \times 10^5$  Па у супесей и  $0,28 \times 10^5$  Па у суглинков, угол внутреннего трения ( $\varphi$ ) — 22 и 23° соответственно. По деформационным показателям аллювиальные глинистые грунты относятся к среднесжимаемым — модуль деформации ( $E$ ) — 5–20 Мпа [5].

Старичные глинистые грунты обладают наихудшими инженерно-

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНЫ РЕКИ  
ДНЕПР В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

геологическими характеристиками: они находятся в мягкопластичном состоянии; среди голоценовых старичных глинистых образований широко распространены грунты текучей и скрытотекучей консистенции. Эти грунты имеют высокую сжимаемость, низкие показатели сопротивления сдвигу и часто обладают тиксотропными свойствами, что не позволяет использовать их в качестве основания для тяжелых и сложных инженерных сооружений [4]. Глинистые грунты пойменной фации аллювия обладают более благоприятными инженерно-геологическими характеристиками. Для них характерны повышенные показатели механических свойств [4], что позволяет их использовать как основания под инженерные сооружения.

Особенностью отложений пойм является изменчивость состава слагающих их образований, что создает определенные трудности их освоения. Однако они могут быть использованы как основания под инженерные сооружения, но только при условии проведения соответствующих инженерно-геологических мероприятий.

Таблица 3.

Гранулометрический состав аллювиальных песчаных грунтов.

Название грунта по СТБ 943-2007	Содержание фракций, %									
	более 10 мм	10-4 мм	4-2 мм	2-1 мм	1-0,5 мм	0,5-0,25 мм	0,25-0,1 мм	0,1-0,05 мм	0,05-0,01 мм	менее 0,01 мм
Вторая надпойменная терраса Днепра										
Пески мелкие	—	—	—	—	—	$\frac{5-37}{23}$	$\frac{27-71}{59}$	$\frac{3-17}{10}$	—	—
Пески пылеватые					$\frac{0-4}{1}$	$\frac{3-23}{11}$	$\frac{24-64}{47}$	$\frac{2-46}{23}$	$\frac{3-42}{12}$	$\frac{1-12}{5}$
Первая надпойменная терраса										
Пески разнозернистые	0-9	0-11	2-31	3-45	8-80	52-96	77-99	0,8		
Пески среднезернистые	—	—	$\frac{0-4}{1}$	$\frac{0-10}{3}$	$\frac{1-38}{13}$	$\frac{30-77}{45}$	$\frac{3-48}{31}$	$\frac{0-8}{3}$		
Пески мелкие	—	—	—	—	—	$\frac{3-53}{24}$	$\frac{32-86}{60}$	$\frac{0-20}{8}$	$\frac{0-8}{2}$	$\frac{0-6}{2}$

Таблица 4.

Основные показатели аллювиальных песчаных грунтов [4]

Наименование грунтов	Возраст	Естественная влажность, %	Плотность, г/см <sup>3</sup>		Пористость, %	Коэффициент пористости, доли ед.	Полная влагоемкость, %	Максимальная молекулярная влагоемкость, %	Водоотдача, %
			влажного грунта	скелета грунта					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Песок пылеватый	aQ <sub>4</sub>	$\frac{4-18,5}{10,5}$	$\frac{1,63-2,16}{1,85}$	$\frac{1,54-1,84}{1,68}$	$\frac{30,3-40,8}{37}$	$\frac{0,43-0,68}{0,58}$	$\frac{16,5-26}{21,5}$	$\frac{1,8-5,1}{3,0}$	$\frac{13,5-22}{17}$
	aQ <sub>3</sub> pZ <sub>3</sub>	$\frac{2,5-19,5}{11}$	$\frac{1,54-2,10}{1,88}$	$\frac{1,37-1,84}{1,69}$	$\frac{30,6-48,3}{37}$	$\frac{0,43-0,93}{0,56}$	$\frac{17-27}{21}$	$\frac{1,7-12}{4,8}$	$\frac{6,5-23}{16,5}$
	aQ <sub>3</sub> pZ <sub>2-3</sub>	$\frac{2,5-15}{8,5}$	$\frac{1,66-2,09}{1,87}$	$\frac{1,62-1,87}{1,74}$	$\frac{29,2-38,9}{35}$	$\frac{0,41-0,63}{0,54}$	$\frac{15,5-24}{20,5}$	$\frac{1,8-9,7}{4,0}$	$\frac{11-21}{16}$
Песок мелкий	aQ <sub>4</sub>	$\frac{2,5-35}{12}$	$\frac{1,54-2,04}{1,8}$	$\frac{1,5-1,79}{1,65}$	$\frac{33-43}{38}$	$\frac{0,48-0,76}{0,61}$	$\frac{18-33}{23}$	$\frac{1,3-4,5}{2,4}$	$\frac{15-29}{20,5}$
	aQ <sub>3</sub> pZ <sub>3</sub>	$\frac{2-33}{7,5}$	$\frac{1,54-2,07}{1,76}$	$\frac{1,42-1,85}{1,68}$	$\frac{30,4-46}{36,5}$	$\frac{0,43-0,85}{0,57}$	$\frac{16-32}{22}$	$\frac{1,2-12}{2,8}$	$\frac{4,5-28}{18,5}$
	aQ <sub>3</sub> pZ <sub>2-3</sub>	$\frac{1,5-14}{4,5}$	$\frac{1,6-2,06}{1,76}$	$\frac{1,58-1,81}{1,68}$	$\frac{31,4-39,9}{36,4}$	$\frac{0,45-0,66}{0,57}$	$\frac{15,5-25,5}{22}$	$\frac{0,9-1,9}{1,5}$	$\frac{16-22}{20}$
В числителе — минимальные и максимальные значения, в знаменателе - среднее									

**Озерные отложения.** Важное место в осадконакоплении принадлежит озерам. В озерах накапливаются минеральные, органо-минеральные и органические осадки. Они представлены разнозернистыми песками (преимущественно мелко-тонкозернистыми), нередко карбонатными, заиленными, а также супесями, глинами, илами и сапропелями. Средняя мощность толщи озерных аккумуляций может варьировать от 3 до 7 м, максимальная достигает 20–25 м и более.

Формирование геологических опасностей может быть связано с различным физическим состоянием пород по плотности, пористости, влажности и консистенции; анизотропией свойств, обусловленной слоистостью. Глинистые разности часто обогащены органикой и другими примесями.

*Болотные отложения* на изучаемой территории сложены, главным образом, с верховыми и переходными торфяники. Мощность торфяных залежей невыдержана и может изменяться от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров. На моренных равнинах болотные отложения, как правило, отличаются меньшей мощностью и мозаичностью распространения. Самые мощные толщи болотных образований приурочены к заполненным осадками озерным котловинам [Галкин].

Со строительной точки зрения болотные отложения относятся к группе грунтов особого состояния и свойств, которые лишь ограниченно могут использоваться в качестве естественных оснований зданий и сооружений из-за низкой прочности и высокой сжимаемости. При этом, как правило, приходится производить полную или частичную выторфовку с заменой торфа грунтами, обладающими удовлетворительными строительными свойствами, либо создавать отгрузку торфомассива с помощью отсыпки грунта на торф, для уплотнения последнего.

### **ВЫВОДЫ**

Изучив физико-механические свойства грунтов можно сказать следующее: главными осложняющими факторами при строительстве на моренных грунтах являются неоднородность их состава, наличие переменного количества крупнообломочного материала, склонность к размоканию и пучению при промерзании и как следствие возможные деформации зданий и сооружений, построенных на этих грунтах.

Флювиогляциальные пески обладают вполне удовлетворительными инженерно-геологическими свойствами и могут служить надежным основанием для различных инженерных сооружений.

Старичные глинистые грунты обладают наихудшими инженерно-геологическими характеристиками: они находятся в мягкопластичном состоянии; среди голоценовых старичных глинистых образований широко распространены грунты текучей и скрытотекучей консистенции. Эти грунты имеют высокую сжимаемость, низкие показатели сопротивления сдвигу и часто обладают тиксотропными свойствами, что не позволяет использовать их в качестве основания для тяжелых и сложных инженерных сооружений. Глинистые грунты пойменной фации аллювия обладают более благоприятными инженерно-геологическими характеристиками. Для них характерны повышенные показатели механических свойств, что позволяет их использовать как основания под инженерные сооружения.

Особенностью отложений пойм является изменчивость состава слагающих их образований, что создает определенные трудности их освоения. Однако они могут быть использованы как основания под инженерные сооружения, но только при условии проведения соответствующих инженерно-геологических мероприятий.

В качестве естественных оснований зданий и сооружений целесообразно использовать суглинистые, супесчаные и песчаные грунты различного генезиса, а также ленточные глины озерно-ледникового генезиса. Довольно широко распространены на изучаемой территории болотные отложения, но их использование в качестве естественных оснований крайне ограничено.

Список литературы

1. Матвеев А. В. Ледниковая формация антропогена Беларуси. Мн.: Наука и техника, 1976. 160 с.
2. Матвеев А. В. История формирования рельефа Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1990. 144 с.
3. Трацевская Е. Ю. Региональная инженерная геология Беларуси: тексты лекций по спецкурсу для студентов специальности I-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» специализации I-51 01 01 03 «Инженерная геология и гидрогеология». Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2008. 143 с.
4. Галкин А. Н. Инженерная геология Беларуси: монография: в 3 ч. Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2016. Ч. 1: Грунты Беларуси / под науч. ред. В. А. Королева, 2016. 367 с.
5. Галкин А. Н. Инженерная геология Беларуси. Витебск: УО ВГУ им. П.М. Машерова, 2006 208 с.

**ENGINEERING-GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE DNEPR VALLEY  
WITHIN THE REPUBLIC OF BELARUS**

*Melezh T. A.*

*Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus*

*E-mail: tatyana.melezh@mail.ru*

The Dnieper is the largest transit river in Belarus. The territory where the river valley was formed has a complex engineering and geological structure. Quaternary sediments have a thickness from the first meters to 70–80 m and are represented by various genetic types of middle-upper pleistocene (Q<sub>1-3</sub>) and Holocene age (Q<sub>4</sub>). The morphology of the valley, its depth, width, height of the indigenous banks and terraces, as well as the structure of the anthropogenic thickness differ significantly in the valley sections. The formation of the deep valley of the Dnieper took place in the context of development of both vertical and horizontal channel deformations under the influence of morphogenetic (the position of the riverbed was determined by geological and geomorphological conditions) and hydrodynamic (active factor in changing the position of channels and their parameters are hydraulic characteristics of the water flow) factors. The engineering and geological structure of the Dnieper river valley is very diverse and is determined by the features of the terrain, the geological structure and physical and mechanical properties of rocks. Based on the analysis of these factors the author divided the territory under study into four large districts: 1) the area of development of morainic deposits—gIIbr, gIIId, gIIIsz, gIIIIsz, g<sub>3</sub>IIIsz, gtIIsz, gt<sub>2</sub>IIIsz, gt<sub>1</sub>IIIpz<sub>3</sub> (sandy loam, loam boulder, sand, sand-gravel and gravel-pebble rocks); 2) area of development of water-glacial deposits — fgIIId, fg<sub>2</sub>IIIsz, fg<sub>3</sub>IIIsz, fg<sub>6</sub>IIIsz, kmIIIsz, fgIIIpz (Sands, sand and gravel rocks, sandy loams, loams, clays); 3) the area of development of alluvial, lake and marsh deposits—fIIIpz, lfIIIpz, fIV, plIV, lIV (Sands, sandy loams, loams, clays, peat, silts, sapropels, locally marls). 4) the area of development of lake-glacial deposits (only revealed in outcrops, extremely limited distribution — the right Bank of the Dnieper-Rechitsa — Loev — d. Byvalki) — lgIIbr-d, lgIIInr-br (clays, loams, sandy loams, Sands, sand and gravel rocks). The paper analyzes the physical and mechanical properties of soils and assesses their use as the basis of engineering structures. It is determined that within the river valley of the Dnieper it is advisable to use loam, sandy loam and sand deposits of various Genesis as natural bases of buildings and structures, and it is highly undesirable to use marsh deposits widespread in the studied territory as natural bases.



**References**

1. Matveev A. V. Lednikovay formaciy antropogena Belarusi (Glacial formation of anthropogene of Belarus). Minsk: Nauka i tehnika (Publ), 1976, 160 p. (in Russian).
2. Matveev A. V. Istorija formirovania rel'efa Belarusi (History of the relief of Belarus). Minsk: Nauka i tehnika (Publ), 1990, 144 p. (in Russian).
3. Tracevskay E. U. Regionalnay ingenernay geologiy Belarusi (Regional engineering Geology of Belarus). Gomel: Francisk Skorina Gomel State University (Publ), 2008, 143 p. (in Russian).
4. Galkin A. N. Ingenernay geologiy Belarusi: monografiy (Engineering Geology of Belarus). Vitebsk: UO «VGU im. P.M. Macherova» (Publ), 2016, 367 p. (in Russian).
5. Galkin A. N. 2006 Ingenernay geologiy Belarusi (Engineering Geology of Belarus). Vitebsk: UO «VGU im. P.M. Macherova» (Publ), 2006, 208 p. (in Russian).

*Поступила в редакцию 05.06.2020 г.*

УДК 624.131.1

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА УЧАСТКА  
ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ «ПАНГОДЫ — НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

*Селезнева Ю. Н.<sup>1</sup>, Ядзинская М. Р.<sup>2</sup>, Гайнанов Ш. Х.<sup>2</sup>, Козловский С. В.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,  
Комсомольский проспект, д. 29, Пермь, Россия. E-mail: yulish94@mail.ru,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,  
ул. Букирева, д. 15, Пермь, Россия. E-mail: marinayadzinskaya@mail.ru

<sup>3</sup>АО «Мосинжпроект», Ходынский б-р, д. 10, Москва, Россия

В статье изложена методика инженерно-геологического районирования территории железнодорожного пути с помощью балльной оценки классификационного показателя. Для этого были проанализированы геокриологические условия участка железной дороги «Пангоды — Новый Уренгой», характеризующиеся островным распространением многолетнемерзлых пород. После анализа выбраны факторные признаки оказывающие наибольшее влияние на устойчивость железнодорожного пути. По выбранным признакам была проведена балльная оценка и рассчитан интегральный классификационный показатель (Кр). По классификационному показателю были определены граничные значения и выделены таксоны, на основе которых, составлялась схема инженерно-геологического районирования. В результате исследования были выделены два таксона характеризующиеся устойчивым и малоустойчивым состоянием насыпи железнодорожного пути, рекомендованы мероприятия по улучшению устойчивости насыпи. Данная методика, довольно простая и надежная, может применяться для предварительной оценки инженерно-геологических условий исследуемых территорий.

**Ключевые слова:** инженерно-геологическое районирование, устойчивость, классификационный показатель, балльная оценка, железнодорожный путь, многолетнемерзлые породы, граничные значения, факторные признаки.

**ВВЕДЕНИЕ**

Рациональное и эффективное освоение территории требует предварительной оценки инженерно-геологических условий. На основании оценки проводится инженерно-геологическое районирование — разделение территории на соподчиненные части, характеризующиеся общими инженерно-геологическими признаками [1].

В практике районирования существуют три группы способов оценки геологических признаков: балльный [2, 3, 4,], нормирования [1, 5] и вероятностно-статистический [6–13]. Методику выбирают в зависимости от цели районирования.

Территория исследований представляет собой участок 731–752 км перегона «Пангоды — Новый Уренгой» Свердловской железной дороги. В геоморфологическом отношении участок исследований расположен в пределах Ненецкой возвышенности на четвертичной аллювиально-морской пологоволнистой, слаборасчлененной аккумулятивной равнине, сложенной с поверхности мощной толщей рыхлых четвертичных отложений. Орографически это плоская, в различной степени заболоченная, заозеренная и залесенная пологоувалистая местность. Характерны холмы и гряды различного простирания. Участок изысканий приурочен

к долине р. Томчару-Яха.

В тектоническом отношении участок изысканий располагается на северо-западе Западно-Сибирской плиты и небольшой части ее складчатого Полярно-Уральского обрамления.

В геологическом строении района работ принимают участие рыхлые отложения средне- и верхнечетвертичного возраста. Природные грунты с поверхности перекрыты техногенными грунтами (tQIV), слагающими железнодорожную насыпь. Под насыпью залегают озерные четвертичные отложения (IQII), представленные песками, супесями, суглинками и биогенные четвертичные отложения (bQIV), представленные торфом.

На территории железной дороги Пангоды — Новый Уренгой не проведены инженерно-геологические исследования. Поэтому целью данной работы является оценка инженерно-геологических условий территорий строительства участка железной дороги «Пангоды — Новый Уренгой» с позиций надежной работы этого сооружения. Для достижения поставленной цели необходимо провести специальное инженерно-геологическое районирование.

### МЕТОДИКА

Методика инженерно-геологического районирования сводится к выбору, количественной оценке и ранжированию ведущих геологических признаков, которые определяются целью районирования, а в данном случае надежной работой сооружения. Далее рассчитывается интегральный классификационный показатель (Кр), для которого определяются граничные значения и выделяются таксоны.

В условиях, когда не известны классификационный показатель и его граничные значения, а имеются данные факторных признаков целесообразно использовать методику, основанную на балльной оценке инженерно-геокриологических условий.

Алгоритм исследований следующий:

- 1) Составляется модель «сооружение — природная среда».
- 2) Производится выбор и обоснование факторных признаков.
- 3) Производится балльная оценка факторных признаков и их ранжирование.
- 4) Производится расчет классификационного показателя.
- 5) Выделяются таксоны по граничным значениям.
- 6) Составляется карта инженерно-геологического районирования, описываются таксоны

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Анализ модели «сооружение — природная среда», показал, что на устойчивость железной дороги большее влияние будут оказывать геологические процессы и тип грунта.

Основанием железной дороги служат талые и мерзлые грунты. От состояния грунтов (талое, мерзлое) в активной зоне насыпи будет зависеть устойчивость железнодорожного пути. Таким образом, за первый факторный признак была взята

глубина залегания многолетнемерзлых пород (h). Граничное значение этого показателя h = 1.1метр определены СП 119.13330 Приложение Г (табл. 1).

Таблица 1.

Бальная оценка компонентов признака «тип грунта»

Глубина залегания кровли ммп h, м	Балл	Состояние объекта
> 1,1	1	Устойчивое
< 1,1	2	Малоустойчивое

Кроме многолетнемерзлых пород на устойчивость сооружения будет влиять наличие в разрезе специфических грунтов, в данном случае — торфов (табл. 2).

Таблица 2.

Бальная оценка компонентов признака «специфические грунты»

Наличие органических грунтов	Балл	Состояние объекта
отсутствуют	1	Устойчивое
присутствуют	2	Малоустойчивое

Важным признаком устойчивости территории являются геологические процессы. На территории изысканий распространены процессы подтопления. При подъеме уровня подземных вод, могут происходить дополнительные осадки грунтов оснований. Подтопление подземными водами ведет к водонасыщению грунтов оснований ухудшению их деформационных характеристик и изменению напряженного состояния сжимаемой толщи основания. В качестве численного показателя был взят уровень грунтовых вод (УГВ), граничные значения классификационного показателя были приняты по пункту 5.4.8 СП 50-101-2004 (табл. 3).

Таблица 3.

Бальная оценка компонентов признака «процессы подтопления»

Подтопление	Уровень грунтовых вод, м	Балл	Состояние объекта
Не подтопляемые	> 3,0	1	Устойчивое
Подтопляемые	< 3,0	2	Малоустойчивое

Исследованные факторные признаки вносят не одинаковый вклад в формирование устойчивости железнодорожной насыпи. Вследствие этого проведена экспертная оценка влияния данных признаков на устойчивость железнодорожного пути. На основании экспертной оценки всем признакам присвоены весовые коэффициенты. Чем меньше численное весового коэффициента, тем меньшее влияние оказывает признак на устойчивость сооружения (таблица 4).

Таблица 4.

Бальная оценка геологических признаков трассы железной дороги

Признак			Компоненты признака	
Наименование	Обозначение	Ранг	Баллы	
			1	2
Процессы подтопления	А	3	Глубина залегания УГВ	
			> 3,0	< 3,0
Тип грунта	Б	2	Глубина залегания кровли ммп	
			> 1,1	0–1,1
Специфические грунты (органические -торф)	В	1	Наличие торфа в разрезе	
			отсутствует	присутствует

Классификационный показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$K_p = 3A_i + 2B_i + 1B_i \quad (1)$$

где 1,2,3 — весовые коэффициенты,  $A_i$ ,  $B_i$ ,  $B_i$  — балльные значения компонентов признаков [3].

Граничное значение  $K_p$  указывает на то, что сооружение переходит из устойчивого в малоустойчивое состояние. Для устойчивого состояния железнодорожной насыпи каждый из исследуемых признаков характеризуется одним баллом, тогда классификационный показатель принимает следующее численное значение:

$$K_p = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 6$$

Для малоустойчивого состояния железнодорожной насыпи каждый из исследуемых признаков характеризуется двумя баллами, тогда классификационный показатель принимает следующее численное значение:

$$K_p = 3 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 2 = 12$$

Оценка инженерно-геологических условий показала, что в пределах исследуемой территории выявлены участки, которые характеризуются значениями  $K_p > 6$  и  $K_p < 12$  баллов. Для отнесения этих участков к первому или второму таксону принят следующий методический прием: считаем, что при  $K_p = 6$  баллам, вероятность того, что железнодорожная насыпь будет находиться в устойчивом состоянии равна  $P = 1$ , а при  $K_p = 12$  баллам эта вероятность равна  $P = 0$ . Тогда при  $P > 0,5$ , что соответствует территориям с  $K_p = 6-9$  баллов, железнодорожная насыпь будут находиться в устойчивом состоянии (таксон 1). При  $P < 0,5$ , что соответствует территориям с  $K_p = 9 - 12$  баллов, железнодорожная насыпь будут находиться в малоустойчивом состоянии (таксон 2).

Тогда модель районирования будет выглядеть следующим образом (таблица 5):

Модель инженерно-геологического районирования

Таксон	Состояние объекта	Значение Кр
I	Устойчивое	6–9
II	Малоустойчивое	9–12

Подготовка итогового картографического материала осуществлялась в геоинформационных системах. Они являются хорошим инструментом в деятельности инженер-геолога. В первую очередь, по подготовке фактографического материала и решения задач, связанных с комплексным районированием [14, 15].

Таким образом, на территории исследований было выделено два таксона (рис. 1).

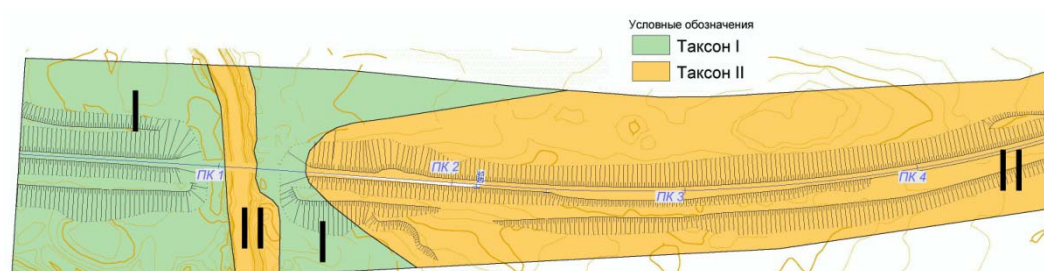


Рис. 1. Фрагмент карты инженерно-геологического районирования.

*Таксон 1.* Характеризуется граничными значениями  $K_r = 6-9$ . Уровень грунтовых вод на этих участках залегает на глубине более 3,0 м (от 3,1 до 10,5 м), кровля многолетнемерзлых пород залегает на глубине от 1,5 до 24,1 м, то есть ниже глубины активной зоны насыпи, встречены органические грунты (торф) с мощностью от 0,5 до 1,9 м.

*Таксон 2.* Характеризуется граничными значениями  $K_r = 9-12$ . Уровень грунтовых вод залегает на глубине менее 3,0 м (от 0,0 до 3,0 м), кровля многолетнемерзлых пород залегает на глубине от 0,9 до 6,1 м, встречены органические грунты — торфы, с мощностью слоя от 0,3 до 1,9 м.

## ВЫВОДЫ

Проведена оценка инженерно-геологических условий строительства участка перегона 731–752 км железной дороги «Пангоды — Новый Уренгой» и на основе метода бальной оценки с использованием современных геоинформационных систем составлена карта специального инженерно-геологического районирования по степени устойчивости железнодорожной насыпи.

По результатам специального районирования рекомендовано:

– на участках (таксона 1), где насыпь находится в устойчивом состоянии, следует провести частичную выторфовку и организовать локальные наблюдения за

состоянием многолетнемерзлых пород;

– на участках (таксона 2), где насыпь находится в малоустойчивом состоянии, также следует провести частичную выторфовку, организовать системные наблюдения за состоянием многолетнемерзлых пород. По результатам мониторинга принимать оперативные решения по поддержанию железнодорожной насыпи в устойчивом состоянии. Организовать сток поверхностных вод.

#### Список литературы

1. Бондарик Г. К., Пендин В. В. Методика количественной оценки инженерно-геологических условий и специального инженерно-геологического районирования // Инженерная геология. 1982. № 4. С. 82–89.
2. Красильников П. А., Коноплев А. В., Хронусов В. В., Барский М. Г. Геоинформационное обеспечение экономической оценки природно-ресурсного потенциала территорий Пермского края // Экономика региона. 2009. № 1. С. 143–151.
3. Середин В. В., Пушкарева М. В., Лейбович Л. О., Бахарева Н. С. Методика инженерно-геологического районирования на основе бальной оценки классификационного признака // Инженерная геология. 2011. № 3. С. 20–25.
4. Новокрещенных А. А., Новопоселенских Л. А., Спасский Б. А., Наумов В. А., Иларионов С. А. Геоэкологическое районирование территории качканарского горно-обогатительного комбината // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5
5. Оздоева Л. И. Использование интегрального показателя инженерно-геологических условий при крупномасштабном инженерно-геологическом районировании городских территорий // Изв. вузов. Геология и разведка. 1981. № 8. С. 70–74.
6. Середин В. В., Галкин В. И., Пушкарева М. В., Лейбович Л. О., Сметанин С. Н. Вероятностно-статистическая оценка инженерно-геологических условий для специального районирования // Инженерная геология. 2011. № 4. С. 42–47.
7. Толмачев В. В. Вероятностный подход при оценке устойчивости закарстованных территорий и проектировании противокарстовых мероприятий // Там же. 1980. № 3. С. 98–107.
8. Галкин В. И., Середин В. В., Красильников П. А., Растегаев А. В. Разработка многомерных статистических моделей для инженерно-геологического районирования территорий // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2017. № 3. С. 58–66.
9. Минц А. А. Вопросы комплексной экономической оценки природных условий и естественных ресурсов в свете задач современной географии // Изв. АН СССР. Сер. География. 1965. № 2
10. Голодковская Г. А., Лебедева Н. И. Инженерно-геологическое районирование г. Москвы // Инженерная геология. 1984. № 3. С. 87–102.
11. Некрасов М. А., Середин В. В. Районирование территорий для рационального размещения объектов строительства // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2016. Т. 2. С. 437–440
12. Ядзинская М. Р., Середин В. В. Районирование территорий строительства промышленных объектов // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2016. Т. 2. С. 479–482.
13. Середин В. В., Ядзинская М. Р. Районирование территории коридора коммуникаций на Северо-Харьягинском нефтяном месторождении // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 673.
14. Красильников П. А. Использование геоинформационных систем для решения прогнозных инженерно-геологических задач при разработке месторождений полезных ископаемых // Вестник Пермского университета. Геология. 2020. Т. 19. № 1. С. 65–72.
15. Красильников П. А., Коноплев А. В., Кустов И. В., Красильникова С. . Геоинформационное обеспечение инженерно-экологических изысканий // Фундаментальные исследования. 2013. № 10–14. С. 3161–3165.

**ENGINEERING-GEOLOGICAL ZONING USING GIS OF THE «PANGODY -  
NOVY URENGOY» RAILWAY SECTION CONSTRUCTION**

*Selezneva Yu. N.<sup>1</sup>, Yadzinskaya M. R.<sup>2</sup>, Gainanov Sh. Kh.<sup>2</sup>, Kozlovsky S. V.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Perm National Research Polytechnic University, bld. 29, Komsomolskiy prospect, 614000, Perm, Russia

<sup>2</sup> Perm State University, bld. 15, Bukireva str., 614000, Perm, Russia

<sup>3</sup> Mosinzhproekt, bld. 10, Khodynsky blvd., Moscow, Russia

The article describes the methodology of engineering-geological zoning of the territory of the railway track using a point assessment of the classification indicator. Permafrost geocryological conditions of the Pangody — Novy Urengoy railway section were analyzed, the area is characterized by an insular distribution of permafrost. After that, the factorial features that have the greatest impact on the stability of the railway track are selected. The scoring was carried out according to the selected characteristics and the integral classification indicator (Кр) was calculated. Boundary values were determined according to the classification indicator and taxon were identified. The geotechnical zoning scheme was drawn up on the basis of these taxon. As a result of the study, two taxon's were identified, characterized by a stable and unstable state of the railroad embankment, and measures were recommended to improve the stability of the embankment. This technique, quite simple and reliable, can be used for a preliminary assessment of the engineering and geological conditions the areas study.

The purpose of this work is to assess the engineering and geological conditions of the construction areas of the Pangody — Novy Urengoy railway section from the standpoint of the reliable operation of this structure

**Keywords:** engineering-geological zoning, stability, classification indicator, score, railway track, permafrost, boundary values, factor signs.

**References**

1. Bondarik G. K., Pendin V. V. Quantitative assessment methods of engineering-geological conditions and special engineering-geological zoning // Engineering geology. 1982. No. 4. pp. 82–89. (in Russian)
2. Krasilnikov P. A., Konoplev A. V., Khronusov V. V., Barsky M. G. Geoinformation support of economic assessment of the natural resource potential of the territories of the Perm region // Economy of the region. 2009. No. 1. pp. 143–151. (in Russian)
3. Seredin V. V., Pushkareva M.V., Leibovich L. O., Bakhareva N.S. Methodology of engineering geological zoning based on score estimation of classification feature // Engineering Geology. 2011. No. 3. pp. 20–25. (in Russian)
4. Novokreschennykh A. A., Novoposelenskikh L. A., Spassky B. A., Naumov V. A., Ilarionov S. A. Geoecological regionalization of the Kachkanar mining and processing plant territory // Modern problems of science and education. 2014. No. 5 (in Russian)
5. Ozdoeva L. I. The use of integral index of engineering geological conditions in large-scale engineering geological zoning of urban areas // Izv. universities. Geology and Exploration. 1981. No. 8. P.70-74.
6. Seredin V. V., Galkin V. I., Pushkareva M. V., Leibovich L. O., Smetanin S.N. Probabilistic-statistical assessment of engineering-geological conditions for special regionalization // Engineering geology. 2011. No. 4. pp. 42–47. (in Russian)
7. Tolmachev V. V. Probabilistic approach to assessing the stability of karst territories and designing anti-karst measures // Ibid. 1980. No. 3. pp 98–107. (in Russian)



ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ...

---

8. Galkin V. I., Seredin V. V., Krasilnikov P. A., Rastegaev A. V. Development of multidimensional statistical models for engineering-geological zoning of territories // *Geoecology. Engineering geology, hydrogeology, geocryology*. 2017. No. 3. pp. 58–66.
9. Mints A. A. Issues of comprehensive economic evaluation of natural conditions and natural resources as regards to the tasks of modern geography // *Izv. Academy of Sciences of the USSR. Ser. Geography*. 1965. # 2
10. Golodkovskaya G. A., Lebedeva N. I. Engineering-geological zoning of Moscow // *Engineering geology*. 1984. No. 3. pp. 87–102. (in Russian)
11. Nekrasov M. A., Seredin V. V. The division into districts of territory for the rational distribution of construction objects // *Modern technologies in construction. Theory and practice*. 2016. Vol. 2. pp. 437–440 (in Russian)
12. Yadzinskaya M. R., Seredin V. V. Zoning of territories for the construction of industrial facilities // *Modern technologies in construction. Theory and practice*. 2016. Vol. 2. pp. 479-482. (in Russian)
13. Seredin V. V., Yadzinskaya M. R. Zoning of the communication corridor in the north kharyaga oil field // *Modern problems of science and education*. 2014. No. 5. p. 673.
14. Krasilnikov P. A. The use of geographic information systems for solving predictive engineering and geological problems in the development of mineral deposits // *Bulletin of Perm University. Geology*. 2020. Vol. 19.No. 1. pp. 65–72.
15. Krasilnikov P. A., Konoplev A. V., Kustov I.V., Krasilnikova S.A. Geoinformation support of engineering and environmental surveys // *Fundamental research*. 2013. No. 10-14. pp. 3161–3165.

*Поступила в редакцию 13.10.2020 г.*

УДК:528.94:912.43:528.932:528.952:004.94(470.345):004:004.9: 621.22:620.92

## **ВЫЯВЛЕНИЯ МЕСТ ВОЗМОЖНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА**

**Тесленок К. С., Фомин Н. М., Тесленок С. А.**

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», Саранск, Российская Федерация  
E-mail: nikita-fomin1998@rambler.ru, teslenok-sa@mail.ru*

Рассмотрены особенности начального этапа определения участков, потенциально пригодных для размещения малых гидроэлектростанций на территории Республики Мордовия. Исследования выполнены с использованием возможностей геоинформационных технологий, создания и анализа цифровой модели рельефа и полученных на ее основе производных карт и моделей.

**Ключевые слова:** геоинформационные технологии цифровое моделирование рельефа, цифровая модель рельефа, ЦМР, зеленая энергетика, гидроэлектростанции, ГЭС, Республика Мордовия.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Вода считается самым древним источником энергии, и до момента изобретения ветряных мельниц была фактически единственным видом используемой человеком энергии. В настоящее время, на фоне истощения ресурсов традиционной углеводородной энергетики, а также постоянно ухудшающейся экологической обстановки на планете, использование так называемой «зеленой» (экологически чистой) энергии [1–3], включая энергию текущей или падающей воды, является рациональным решением.

В качестве исследуемого региона выступила территория Республики Мордовии, а объектом исследования послужили цифровые модели рельефа, как основа геоинформационно-картографического моделирования потенциальных мест размещения малых гидроэлектростанций. Исходя из этого, была определена цель работы — построение цифровых моделей рельефа (ЦМР) и осуществление их геоинформационно-картографического анализа для выявления потенциальных мест размещения малых гидроэлектростанций на территории Республики Мордовия.

В процессе исследования применялся комплекс разнообразных методов и методологических подходов — системного, общих принципов и общенаучных подходов (комплексного, интегрального, абстрактного), общенаучных и специальных (математического, статистического, графического), базовых геоинформационных методов и ГИС-технологий, цифрового моделирования рельефа.

### **ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

Естественные и искусственные гидрографические объекты, являющиеся важными элементами любого географического ландшафта, представлены в Республике Мордовия реками, ручьями, озерами, прудами и водохранилищами,

## ВЫЯВЛЕНИЕ МЕСТ ВОЗМОЖНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ НА ОСНОВЕ ...

относящимися к речному бассейну Волги, болотами, осушительными каналами, родниками, колодцами. Восточная часть территории Мордовии располагается на западных склонах Приволжской возвышенности, постепенно переходящей на западе в Окско-Донскую низменность, и эта особенность рельефа определяет специфику ее речной сети: она более развита именно в восточной части республики со сложным пересеченным рельефом [4]. При среднем показателе густоты речной сети в 0,4 км/ км<sup>2</sup> разброс ее величины колеблется в пределах от 0,62 и 0,57 км/ км<sup>2</sup> (бассейны Инсара и Алатыря) до 0,35 км/км<sup>2</sup> (бассейн Мокши) [5]. Общее число водотоков в пределах республики составляет около 1 520, с суммарной протяженностью 9 250 км [5].

Согласно результатам геоинформационно-картографического анализа [4], бассейны двух крупнейших рек Мордовии — Мокши (правый приток Оки) и Суры (правый приток Волги), занимают, соответственно, 54,1 и 45,9% ее территории или 14 156 и 12 009 км<sup>2</sup> в абсолютных значениях. Еще одной крупной рекой, протекающими по территории республики, является Алатырь (левый приток Суры).

Но основная доля (1 320 рек или 87% общего числа; 4 903 км или 44% всей длины) [5]. приходится на самые малые реки. Для рек региона свойственно медленное течение с небольшими показателями падения: от 0,10 до 0,90 м/км [6], средневзвешенные уклоны изменяется от 2,6–2,7% для больших рек до 10–17% — для малых [5].

При этом наибольший интерес для энергетики представляют именно малые реки, имеющие наибольшие уклоны, а среди них те, площадь водосбора которых превышает 800 км<sup>2</sup>, так как большая часть рек с меньшей водосборной площадью в летнее время может пересыхает, а зимой — перемерзает [5]. На рис. 1 показаны основные реки Республики Мордовия и в их числе изображена их большая часть с названиями, включая притоки главных рек.

По оценкам гидроэнергетиков, проводивших расчеты в 50-х годах прошлого века, максимальные среднегодовые мощности имеют две реки Мордовии: Сура — 23,3 тыс. кВт, на которую приходится около 30% всех запасов гидроэнергии республики, и Мокша — 19,8 тыс. кВт (около 25%). Из прочих только Алатырь обладает средней годовой мощностью свыше 10 тыс. кВт. Среднегодовую мощность более 1 тыс. кВт имеют 9 рек: Штырма, Чеберчинка, Инсар, Нуя, Исса, Сивинь, Сатис, Вад и Парца [6, 7]. Названия всех этих рек выделены на карте (см. рис. 1) полужирным шрифтом.

Опыт эксплуатации малых гидравлических электростанций (гидроэлектростанций, ГЭС), имевших важное значение в формировании и развитии хозяйственного комплекса республики известен с середины до конца 70-х годов прошлого века. Причем, если количество колхозных и межколхозных гидравлических электростанций (26) незначительно превышало число тепловых (23), то их мощность (923 кВт) была в 1,65 раза больше (559 кВт) [5].

Анализ имеющихся данных о показателях работы десяти колхозных и межколхозных электростанций Мордовии за 1951 г. [5] показал, что их суммарная мощность достигала 376 кВт при средней 37,6 с колебаниями от 10 (Огаревская, Пянгийская) до 70 (Старосиндровская) кВт.



Рис. 1. Основные реки Республики Мордовия.

Количество выработанной каждой ГЭС электроэнергии также изменялось в очень широких пределах — от 900 (Пянгийская) до 92 000 (Сатисская) кВт•ч [5] (при среднем показателе 44 765,6), суммарно составляя 447 656 кВт•ч.

ГЭС выгоднее всего строить либо на горных реках с большими уклонами, так как энергия падения воды больше, либо на крупных равнинных реках, потому что расходы воды очень большие. Главными природными факторами, определяющими эффективность работы ГЭС, являются наличие соответствующего уклона на месте расположения электростанции и многоводность реки.

Что касается влияния гидроэлектростанций на экологическую обстановку, то, несмотря на всю их экологичность, в сравнении со станциями, использующими традиционные невозобновляемые источники энергии, они все же оказывают определенное негативное влияние на окружающую среду. Даже при минимальном воздействии и отсутствии затопляемых водохранилищами площадей, во время строительства и в начальный период эксплуатации ГЭС, в результате разрушения почв и грунтов на стройплощадках и подъездных путях, усиления эрозионных процессов при разрушении береговой линии (абразии) и переработке берегов может происходить загрязнение рек взвешенными веществами, нефтепродуктами, тяжелыми металлами, а также смыв самых различных отходов.

**ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА И ПРОИЗВОДНЫХ КАРТ**

Поскольку одним из главных ландшафтных факторов размещения и последующей эффективной работы ГЭС является наличие соответствующего уклона, на этом этапе исследований было выполнено создание ЦМР и производных моделей и карт [8, 9], главной из которых стала модель углов наклона (крутизны склонов). В качестве основных исходных данных для построения ЦМР выступал точечный слой рельефа на территорию Республики Мордовия и прилегающих регионов масштаба 1:200 000 [10–12]. На рис. 2 представлены полученные итоговые цифровые модели рельефа и углов наклона.

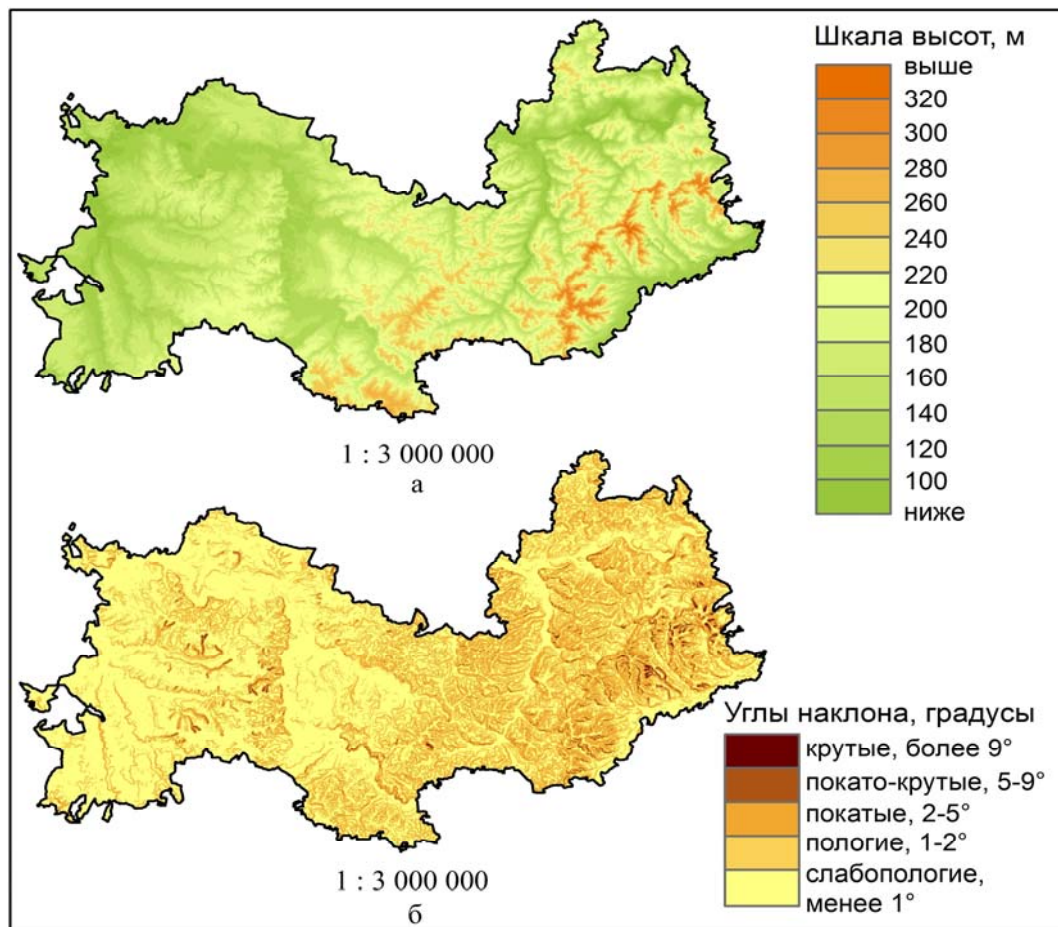


Рис. 2. Цифровые модели рельефа (а) и углов наклона (б).

Шкала высот ЦМР составлена в присущих для гипсометрических карт цветах: до 200 м (низменности) — от темно-зеленого цвета к более светлому и от 200 м и выше (возвышенности) — с постепенным переходом к темно-оранжевому оттенку

[12]. В качестве классификации углов наклона по крутизне использовалась классификация И. Д. Брауде [13].

### **ВЫЯВЛЕНИЕ МЕСТ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТОРОСТАНЦИЙ**

Далее с использованием возможностей ГИС ArcGIS [9] на основе оверлейных операций, с помощью инструментов «Переклассификация» (ArcToolBox — «Инструменты Spatial Analyst» — «Переклассификация») и «Конвертация» (ArcToolBox — «Конвертация» — «Из растра» — «Растр в полигоны») отбирались участки с благоприятными для размещения ГЭС показателями значений уклонов.

С повышением этого значения увеличивается и скорость течения воды в реке. Поэтому в качестве благоприятных для размещения ГЭС участков были выбраны имеющие максимальные значения углов наклона — покато-крутые (5–9°) и крутые (более 9°). Результат оверлейных операций представлен на рис. 3. Методика создания подобных карт с помощью данных операций хорошо апробирована в ряде предшествующих работ [10–12, 14, 15].

Затем на основе проделанной работы была составлена оценочная карта пригодности территории Мордовии для размещения ГЭС с указанием мест возможного размещения малых гидроэлектростанций, полученных на основе анализа ЦМР (рис. 4).

### **ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА**

Выполненный геоинформационно-кртографический анализ полученных материалов показал, что большинство из 25 водотоков, а так же их отдельных участков, в наибольшей степени подходящих для строительства ГЭС, расположено в восточной части республики, в пределах территории Приволжской возвышенности с максимальными значениями уклонов (см. рис. 2–4).

Максимальное количество таких рек (19) приурочено к восточному склону Сурско-Инсарского и Сурско-Алатырского водоразделов. Это реки Кондарша, Сухая Аморда, Желобовка, Аморда, Тавла, Наталейка, Синяш, Саксаурка, Пиксаур, Нерлейка, Семилейка, Малая Кша, Нирлейка, Ташага, Чермелей, Штырма, Ломатка, Тразовка, Чеберчинка (см. рис. 4).

В центральной части республики они практически отсутствуют, за исключением р. Карглей (см. рис. 4).

В западной части Мордовии наиболее пригодными с точки зрения величины уклонов признаны пять водотоков — руч. Лепьевский, реки Явас, Ляча, Шуструй, Виндрей (см. рис. 4).

На основе полученной карты была составлена табл. 1, показывающая количество рек, имеющих благоприятные для размещения ГЭС значения уклонов, так же дано указание административной принадлежности соответствующих участков.

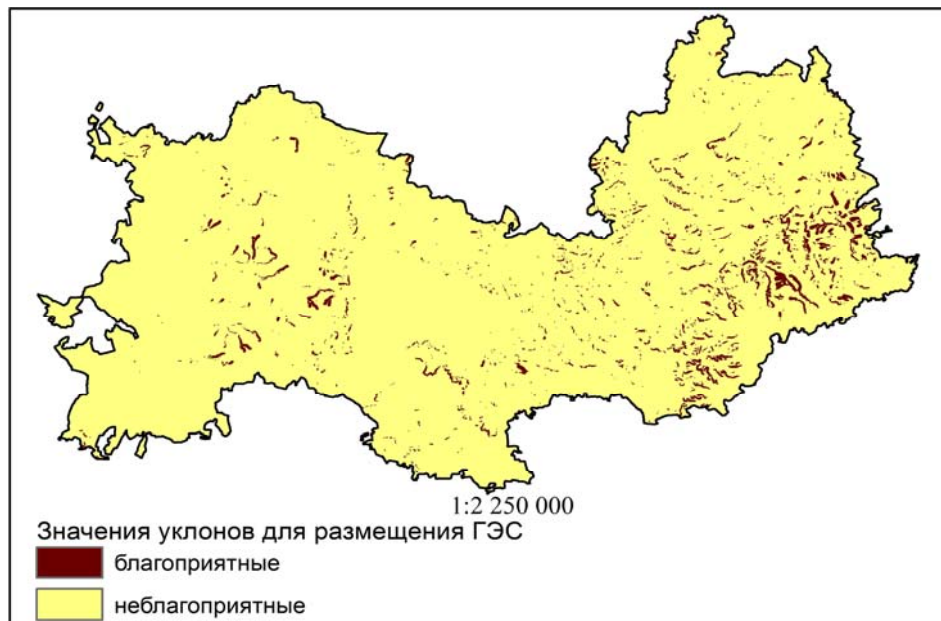


Рис. 3. Результат проделанных оверлейных операций.

В административном отношении наибольшее число рек, потенциально пригодных для размещения малых ГЭС, протекают в пределах Большеберезниковского (6), Кочкуровского (4), Атяшевского, Чамзинского (по 3) районов. На территориях Атюрьевского и Дубенского районов по две таких реки, городского округа Саранск, Ичалковского, Ковылкинского, Краснослободского, Ромодановского, Рузаевского и Торбеевского районов — по одной.

В 10 из 23 административных единиц Мордовии (Ардатовский, Большеигнатовский, Ельниковский, Zubovo-Полянский, Инсарский, Кадошкинский, Лямбирский, Старошайговский, Темниковский, Теньгушевский) реки, соответствующие заданным условиям отсутствуют.

Таким образом, более половины административных единиц республики (12), на территории которых протекают данные реки, располагают участками, потенциально пригодными для строительства малых ГЭС.

При этом наиболее подходящим является Большеберезниковский район, в пределах которого результаты геоинформационно-картографического анализа позволили выявить как минимум шесть таких рек.



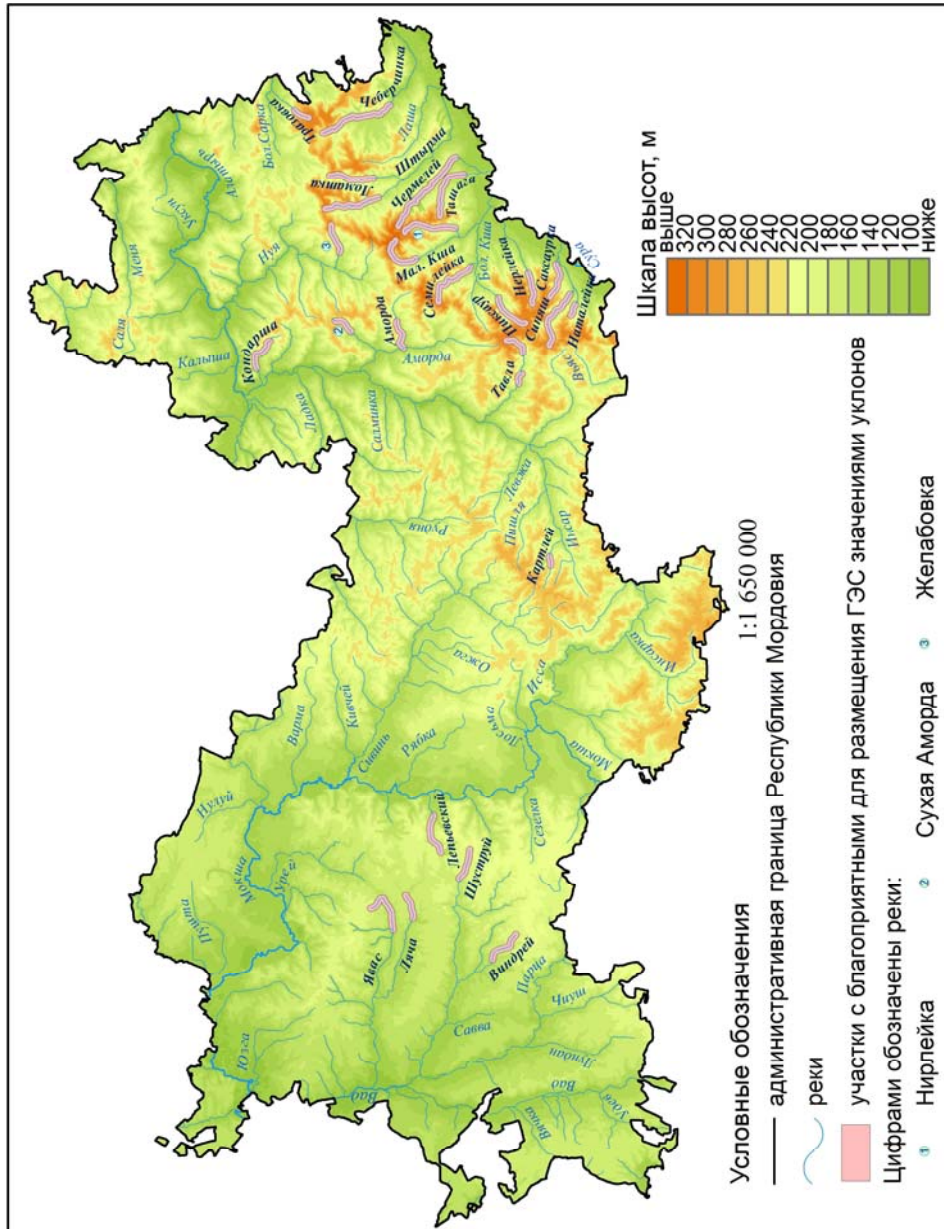


Рис. 4. Места возможного размещения малых гидроэлектростанций, полученные на основе анализа ПМР.



**ВЫЯВЛЕНИЕ МЕСТ ВОЗМОЖНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ МАЛЫХ  
ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ НА ОСНОВЕ ...**

Таблица 1.

Места возможного размещения ГЭС по результатам комплексного ГИС-анализа

<b>Муниципальный район</b>	<b>Водотоки, наиболее подходящие для строительства малых ГЭС</b>
Ардатовский	-
Атюрьевский	Ляча, Явас
Атяшевский	Желобовка, Тразовка, Штырма
Большеберезниковский	Нирлейка, Нерлейка, Пиксаур, Семилейка, Ташага, Чермелей
Большеигнатовский	-
г.о. Саранск	Тавла
Дубенский	Ломатка, Чеберчинка
Ельниковский	-
Зубово-Полянский	-
Инсарский	-
Ичалковский	Кондарша
Кадошкинский	-
Ковылкинский	Шустрой
Кочкуровский	Наталейка, Саксаурка, Синяш, Тавла
Краснослободский	руч. Лепьевский
Лямбирский	-
Ромодановский	Сухая Аморда
Рузаевский	Картлей
Старошайговский	-
Темниковский	-
Теньгушевский	-
Торбеевский	Виндрей
Чамзинский	Аморда, Малая Кша, Семилейка
<b>Итого водотоков по республике</b>	<b>25</b>

Электроэнергия, полученная после строительства в указанных районах и выявленных местах размещения малых ГЭС, могла бы использоваться не только в близлежащих населенных пунктах и административных центрах районов — селах Атюрьево, Бол. Березники, Дубенки, Кочкурово, рабочих поселках Атяшево, Кемля, Торбеево, Чамзинка, но и в соседних, не обладающих соответствующими условиями муниципальных районах — Ардатовском, Большеигнатовском, Ельниковском, Зубово-Полянском, Инсарском, Кадошкинском, Лямбирском, Старошайговском, Темниковском, Теньгушевском.

**ВЫВОДЫ**

Полученные на основе комплексного ГИС-анализа ЦМР [11, 12]

геоинформационно-картографические материалы могут найти широкое применение в последующем развитии зеленой электроэнергетики Республики Мордовия. Их можно использовать при начальном этапе исследования особенностей размещения малых гидроэлектростанций на территории исследуемого региона.

Кроме главного преимущества всех возобновляемых источников энергии — их экологичности [1–3], важным моментом, применительно к малым ГЭС, является то, что их строительство не вызывает затопления прилегающих территорий, и даже при возможных авариях и разрушениях их плотин последствия будут не столь значительны, как на ГЭС, расположенных на крупных реках.

Как показывает мировая статистика, доля зеленой энергии, в которую входит и гидроэнергетика, постоянно увеличивается [1–3]. Доля гидроэнергетики из всех используемых возобновляемых источников энергии в мире составляет около 90%. Поэтому данное исследование имеет очень важное значение, как для энергетики исследуемого региона, так и для геоэкологии в целом.

Если рассматривать данную тематику применительно к территории Республики Крым и г. Севастополя, можно сказать, что развитие зеленой энергетики здесь более чем возможно и очень перспективно (тем более, учитывая необходимость сохранения благополучной геоэкологической ситуации в условиях такого крупного курортно-рекреационного региона), но наиболее подходящей для использования здесь является энергия ветра и солнца и, соответственно, строительство и эксплуатация ветровых и гелиоэлектростанций. Учитывая специфику природы региона — наличие Крымских гор и равнинных территорий со сложным пересеченным рельефом и, соответственно, большие уклоны поверхности, строительство малых ГЭС так же имеет смысл, но поскольку реки региона маловодны (особенно в степных равнинных районах), вопрос широкого использования энергии воды на Крымском полуострове остается спорным, кроме того возможны сложности при строительстве и эксплуатации данных объектов в условиях горного рельефа и высокой сейсмичности территории.

Необходимо отметить, что строительство малых ГЭС с использованием современных материалов и технологий и возможное последующее использование получаемой при этом энергии ориентировано, в первую очередь, на сельскую местность и может считаться одним из важных направлений инновационного развития и диффузии инноваций в сельском хозяйстве, способствуя, в конечном счете, снижению доли привнесенной извне в природно-социально-производственных геоисystems антропогенной энергии и их более устойчивому экологическому, социальному и экономическому развитию.

*Исследование выполнено при поддержке РФФИ (проект № 19-05-00066)*

#### Список литературы

1. Дырдазова А. С., Любимова М. М. «Зеленая энергетика»: понятие, виды, современное состояние и тенденции развития // Молодежный научный вестник. 2018. № 8 (33). С. 47–52.
2. Пуртова Е. Е., Ермолаева Ю. В. Перспективы использования зеленой энергетики на территории РФ: SWOT-анализ // Успехи химии и химической технологии. 2017. Т. 31. № 2 (183). С. 14–16.

## ВЫЯВЛЕНИЕ МЕСТ ВОЗМОЖНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ НА ОСНОВЕ ...

3. Лебедев Ю. В., Лебедева Т. А. Зеленая энергетика: состояние и ожидания // Российские регионы в фокусе перемен: сб. докл. XII Междунар. конф. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2018. С. 367–374.
4. Замкина И. А., Тесленок С. А., Тесленок К. С. Оценка результатов геоинформационно-картометрического анализа лесной площади Республики Мордовия. Мат-лы Междунар. конф. «ИнтерКарто. ИнтерГИС». 2018. № 24 (1). С. 394–404.
5. Водные ресурсы Республики Мордовия и геоэкологические проблемы их освоения / А. А. Ямашкин, В. Н. Сафонов, А. М. Шутов и др. Саранск, 1999. 188 с.
6. Ямашкин А. А. Геоэкологический анализ процесса хозяйственного освоения ландшафтов Мордовии. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. 230 с.
7. Все о Мордовии: Энцикл. справ. / Голубчик Е.М. и др. Саранск: Морд. кн. изд-во, 1997. 713 с.
8. Кузьмин С. Б., Данько Л. В., Черкашин Е. А., Осипов Э. Ю. Цифровые модели рельефа: методика построения и возможности использования при геоморфологическом анализе // Геоморфология. 2007. № 4. С. 33–41. DOI: 10.15356/0435-4281-2007-4-33-41.
9. Кашавцева А. Ю., Шипулин В. Д. Моделирование речных бассейнов средствами ArcGIS 9.3 // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В. И. Вернадского. Серия «География». 2011. Т. 24 (63). № 3. С. 85–92.
10. Тесленок С. А., Тесленок К. С., Ютяева Д. Н., Васильковская Е. А. Методика создания и современное состояние цифровой карты рельефа Республики Мордовия // География та туризм. 2014. Вип. 27. С. 251–258.
11. Тесленок С. А., Мынов А. А., Тесленок К. С. Геоинформационные технологии в определении перспективных районов размещения горнолыжных центров и комплексов в Республике Мордовия // Геоинформационное картографирование в регионах России: мат-лы IX Всерос. научно-практич. конф. (Воронеж, 5 дек. 2017 г.). Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2017. С. 69–76.
12. Тесленок С. А., Манухов В. Ф., Тесленок К. С. Цифровое моделирование рельефа Республики Мордовия // Геодезия и картография. 2019. Т. 80. № 7. С. 30–38. DOI: 10.22389/0016-7126-2019-949-7-30-38.
13. Брауде Д. И. Эрозия почв, засуха и борьба с ними в ЦЧО. М.: Наука, 1965. 140 с.
14. Тесленок К. С., Тесленок С. А., Фомин Н. М. Возможности использования ГИС-технологий для выявления потенциальных участков развития водной эрозии в производственно-хозяйственных системах // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем: сб. науч. тр. Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. С. 164–166.
15. Фомин Н. М., Тесленок К. С., Тесленок С. А. Создание карты потенциальных мест развития эрозии почв в природно-социально-производственных системах // Структура, динамика и функционирование природно-социально-производственных систем: наука и практика. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2019. С. 136–144.

### IDENTIFICATION OF PLACES OF POSSIBLE ACCOMMODATION SMALL HYDRO POWER STATION IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA BASED ON DIGITAL RELIEF MODELS

***Teslenok K. S., Fomin N. M., Teslenok S. A.***

*National Research Mordovian State University named after N. P. Ogareva", Saransk, Russian Federation  
E-mail: nikita-fomin1998@rambler.ru, teslenok-sa@mail.ru*

The identification of areas for possible placement was carried out using the capabilities of geoinformation technologies, based on the creation and analysis of a digital elevation model and the resulting derived maps and models.

Since one of the main natural factors that determine the possibility of placing and the subsequent efficiency of the operation of a hydroelectric power station is the presence of

an appropriate slope at its location, using a point relief layer on the territory of the Republic of Mordovia and adjacent regions at a scale of 1: 200,000, digital models of the relief and tilt angles. As a classification of the slope angles by steepness, we used the classification of I. D. Braude.

Further, on the basis of overlay operations in GIS ArcGIS, using the tools "Reclassification" and "Conversion", areas with favorable maximum values of slope (sloping-steep (5–9°) and steep (more than 9°) slope)). As a result, a corresponding assessment map of the suitability of the territory of Mordovia for the location of hydroelectric power plants was obtained. The rivers flowing in these areas were identified and the features of their geographical position and administrative affiliation were identified.

The analysis of the obtained materials showed that most of the 25 rivers, as well as their individual sections, which are most suitable for the construction of hydroelectric power plants, are located in the eastern part of the republic, within the territory of the Volga Upland with the maximum values of the slopes.

The maximum number of such rivers (19) is confined to the eastern slope of the Sursko-Insarsky and Sursko-Alatyrsky watersheds. These are the rivers Kondarsha, Suhaya Amorda, Zhelobovka, Amorda, Tavla, Nataleyka, Sinyash, Saksaurka, Piksaur, Nerleika, Semileyka, Malaya Ksha, Nirleika, Tashaga, Chermeli, Shtyrma, Lomatka, Trazovka, Cheberchinka.

In the central part of the republic, they are practically absent (with the exception of the Kartley River).

In the western part of Mordovia, 5 watercourses are recognized as the most suitable from the point of view of the slope size — stream Lepievsky, rivers Yavas, Lyacha, Shustrui, Vindrey.

Administratively, the largest number of rivers potentially suitable for the placement of small hydroelectric power plants flow within the Bolshebereznykovsky (7), Kochkurovsky (4), Atyashevsky, Chamzinsky (3) districts. On the territories of the Atyuryevsky and Dubensky districts there are two such rivers, the urban district of Saransk, Ichalkovsky, Kovylninsky, Krasnoslobodsky, Romodanovsky, Ruzaevsky and Torbeyevesky districts — one each. In 10 out of 23 administrative units of Mordovia (Ardatovsky, Bolsheignatovsky, Elnikovsky, Zubovo-Polyansky, Insarsky, Kadoshkinsky, Lyambirsky, Staroshaigovsky, Temnikovsky, Tengushevsky) rivers corresponding to the given conditions are absent.

Geoinformation and cartographic materials obtained on the basis of a comprehensive GIS analysis of DEM can be widely used in the subsequent development of green energy in the Republic of Mordovia. From it can be used at the initial stage of the study of the features of the placement of small hydroelectric power plants on the territory of the studied region. In addition to the main advantage of all renewable energy sources — their environmental friendliness, an important point in relation to small hydroelectric power plants is that their construction does not cause flooding of the adjacent territories, and even in case of possible accidents and destruction of their dams, the consequences will not be as

significant as at hydroelectric power plants. located on large rivers.

**Keywords:** geoinformation technologies, digital terrain modeling, digital terrain model, DEM, green energy, hydroelectric power plants, HEPP, the Republic of Mordovia.

### References

1. Dyrdasova A. S., Ljubimova M. M. «Zelenaja jenergetika»: ponjatie, vidy, sovremennoe sostojanie i tendencii razvitiya (Green energy: concept, types, current state and development trends). Youth scientific Bulletin. 2018, no.8 (33), pp. 47–52 (in Russian).
2. Purtova E. E., Ermolaeva Yu. V. Perspektivy ispol'zovanija zelenoj jenergetiki na territorii RF: SWOT-analiz. Uspehi himii i himicheskoj tehnologii (Advances in chemistry and chemical technology), 2017, vol. 31, no. 2 (183), pp. 14–16 (in Russian).
3. Lebedev Yu. V., Lebedeva T. A. Zelenaja jenergetika: sostojanie i ozhidaniya (Green energy: state and expectations), in Rossijskie regiony v fokuse peremen: sbornik dokladov XII Mezhdunar. konf. (Russian regions in the focus of change: collection of reports of the XII International conference). Ekaterinburg: OOO «Izdatel'stvo UMC UPB» (Publ.). 2018, pp. 367–374 (in Russian).
4. Zamkina I. A., Teslenok S. A., Teslenok K. S. Ocenka rezul'tatov geoinformacionno-kartometricheskogo analiza lesnoj ploshhadi Respubliki Mordovija (Evaluation of the results of geoinformation-kartometric analysis of the forest square of the Republic of Mordovia). Proceedings of the International conference “InterCarto. InterGIS”. 2018, no. 24 (1), pp. 394–404 (in Russian).
5. Vodnye resursy Respubliki Mordovija i geojekologicheskie problemy ih osvoenija (Water resources of Republic Mordovia and geo-ecological problems of their development) / A. A. Yamashkin, V. N. Safonov, A. M. Shutov and others. Saransk, 1999, 188 p. (in Russian).
6. Yamashkin A. A. Geojekologicheskij analiz processa hozjajstvennogo osvoenija landshaftov Mordovii (Geoeological analysis of the process of economic development of the landscapes of Mordovia). Saransk: Publishing house of Mordov. University (Publ.), 2001, 230 p. (in Russian).
7. Vse o Mordovii: Jencikl. sprav. (All about Mordovia: Encyclopedia. ref.) / Golubchik E.M. et al. Saransk: Mord. kn. izd-vo (Publ.), 1997, 713 p. (in Russian).
8. Kuz'min S.B., Dan'ko L.V., Cherkashin E. A., Osipov E. Yu. Cifrovye modeli rel'efa: metodika postroenija i vozmozhnosti ispol'zovanija pri geomorfologicheskom analize (Digital elevation models: methods of arrangement and possible implication in geomorphological researches). Geomorfologiya (Geomorphology). 2007, no. 4, pp. 33–41. <https://doi.org/10.15356/0435-4281-2007-4-33-41> (in Russian).
9. Kashhvtseva A. Yu., Shipulin V. D. Modelirovanie rechnyh bassejnov sredstvami ArcGIS 9.3 (Modeling of river basins by means of ArcGIS 9.3). Uchenye zapiski Tavricheskogo nac. un-ta im. V. I. Vernadskogo. Serija “Geografija” (Scientific notes of the Tauride National University named after V. I. Vernadsky. Geography series). 2011, vol. 24 (63), no. 3, pp. 85–92 (in Russian).
10. Teslenok S. A., Teslenok K. S., Yutyaeva D. N., Vasilkovskaya E. A. Metodika sozdaniya i sovremennoe sostojanie cifrovoj karty rel'efa Respubliki Mordovija (The method of creation and the current state of the digital relief map of the Republic of Mordovia). Geografija ta turizm (Geography and tourism). 2014, vol. 27, pp. 251–258 (in Russian).
11. Teslenok S. A., Mynov A. A., Teslenok K. S. Geoinformation technologies in determining promising areas for the location of ski centers and complexes in the Republic of Mordovia, in Geoinformacionnoe kartografirovanie v regionah Rossii: mat-ly IX Vseros. nauchno-praktich. konf. (Geoinformation mapping in the regions of Russia. Materials of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference). Voronezh: Izd-vo «Nauchnaja kniga» (Publ.), 2017, pp. 69–76 (in Russian).
12. Teslenok S. A., Manukhov V. F., Teslenok K. S. Cifrovoe modelirovanie rel'efa Respubliki Mordovija (Digital elevation modeling of the Republic of Mordovia). Geodezia i Kartografija (Geodesy and cartography). vol. 80, no. 7, pp. 31–38. DOI 10.22389/0016-7126-2019-949-7-31-38. <https://cgkipd.ru/fsdf/2019.07.pdf> (in Russian).
13. Braude D. I. Jerozija pochv, zasuha i bor'ba s nimi v CChO (Soil erosion, drought and control of them in

- the Central Black Earth Region). Moscow: Nauka (Publ.), 1965, 140 p. (in Russian).
14. Teslenok K. S, Teslenok S. A, Fomin N. M. Vozmozhnosti ispol'zovaniya GIS-tehnologij dlja vyjavleniya potencial'nyh uchastkov razvitija vodnoj jerozii v proizvodstvenno-hozhajstvennyh sistemah (Possibilities of using GIS technologies to identify potential areas of water erosion development in production and economic systems) in Strategy and tactics of development of production and economic systems: collection of articles. scientific. tr. Gomel: GGTU im. P. O. Suhogo (Publ.), 2019, pp. 164—166 (in Russian).
  15. Fomin N. M., Teslenok K. S., Teslenok S. A. Sozdanie karty potencial'nyh mest razvitija jerozii pochv v prirodno-social'no-proizvodstvennyh sistemah (Creating a map of potential sites for the development of soil erosion in natural-social-production systems) in Struktura, dinamika i funkcionirovanie prirodno-social'no-proizvodstvennyh sistem: nauka i praktika (Structure, dynamics and functioning of natural-social-production systems: science and practice). Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta (Publ.), 2019, pp. 136-144 (in Russian).

*Поступила в редакцию 20.09.2020 г.*

**УДК 504.4**

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ПРОЕКТИРУЕМОГО ПОЛИГОНА НСО НА САМОТЛОРСКОМ  
МЕСТОРОЖДЕНИИ**

*Худайбердиев А. Т., Аитов И. С.*

*Филиал Тюменского индустриального университета в городе Нижневартовске,  
г. Нижневартовск, Россия  
E-mail: aziz.5199@mail.ru*

В данной работе проводится комплексный анализ целесообразности строительства полигона по переработке нефтесодержащих отходов в ХМАО-Югре. Также проведен сравнительный анализ экологически опасного влияния от проектного размещения полигона по переработке нефтесодержащих отходов относительно города Нижневартовск, поселка Излучинск, села Большегетархово, а также важных объектов, попадающих в зону негативного воздействия. Мы считаем, что полигон необходим для решения проблемы переработки нсо, так как сейчас по сути нет единой схемы по переработке или утилизации отходов. Зачастую они просто зарываются в землю или выбрасываются вдоль рек и озер. Но требуется выбрать иное место для его сооружения. Прежнее проектное место действительно включало в зону негативных экологических влияний населённые пункты Нижневартовск, Излучинск и некоторые другие, а также стратегически важный объект — Нижневартовскую тепловую электростанцию (ТЭС), расположенную в пгт Излучинск. А также предлагается проект полигона по переработке нефтесодержащих отходов. Предложена методика, основанная на главных правилах безопасности жизнедеятельности, применение которой уменьшит данное экологически опасное воздействие и позволит выбрать наиболее оптимальное размещения полигона. Разработана шкала и таблицы оценки загрязнений окружающей среды. Рассчитана площадь зон опасного воздействия от полигона по переработке нефтесодержащих отходов.

**Ключевые слова:** полигон, нефтесодержащие отходы, зоны негативного воздействия, глобальное потепление.

**ВВЕДЕНИЕ**

Аварийные разливы нефти, нефтезагрязнённые земли, нефтешламовые отходы — главная и серьёзная проблема для экологии, здоровья жителей Югры, безопасности жизнедеятельности. Ведь только в 2018 в нефтедобывающей отрасли Югры произошло 3 624 аварии. Ежегодно образуется около 4.7 млн тонн отходов [1]. Более 4 700 гектар окружных земель, в общей сложности, учитывая разливы предыдущих лет, загрязнены и требуют рекультивации. Кроме того, на территории месторождений сегодня, с учётом 2017 года, находится более 1 600 так называемых шламовых амбаров — мест, куда сливают отходы нефтедобычи. В Ханты-Мансийском автономном округе-Югре более 80% загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты, содержатся в сточных водах химических и нефтехимических предприятий. [2]

Актуальность полигона по переработке нефтесодержащих отходов в нашем округе не вызывает сомнений. Так как необходимо решить проблему переработки нефтесодержащих отходов в ХМАО-Югре. Проблема эта на самом деле грандиозная и обусловлена значительным количеством накопленных и ежегодно образующихся отходов, их негативным воздействием на окружающую среду [3].

Объектом исследования является негативное воздействие полигона НСО (нефтесодержащие отходы).

Предмет — оптимальное местоположение полигон НСО относительно населённых пунктов, стратегически важных объектов (сооружений) в случае аварийных событий природного и техногенного характера для минимизации негативных последствий.

Цель — выработка критериев оценки выбора оптимального местоположения полигона НСО.

Задачи:

1) рассмотреть динамику проявления природных опасностей (пожаров, наводнений, землетрясений) под влиянием глобального потепления;

2) анализ негативных последствий и зонирование территории при проектном размещении полигона НСО;

3) выработка критериев оценки выбора оптимального местоположения полигона НСО.

Возможно, потребуется внести изменения в природоохранное законодательство, влияющее на проведение тендеров с отбором подрядной организации по принципу наличия или отсутствия современных незагрязняющих технологий. Сегодня нефтяники и недропользователи заключают договоры со сторонними организациями, которые планируют ликвидацию этих нефтезагрязнённых отходов, шламов, но фактически только небольшая часть из них способны комплексно решить эту проблему. У многих из них часто нет своих баз и средств, позволяющих можно размещать, хранить, перерабатывать отходы. Зачастую они зарываются в землю или выбрасываются в труднодоступные места. В ходе исследования мы изучили различные работы на тему оценки экологической опасности объектов нефтегазовой промышленности [4-8].

Описываемый полигон планировалось построить в 2012 году на территории Самотлорского месторождения в районе демонтированной КС-16. Сооружение предполагалось осуществить согласно федеральной целевой программе «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года». Программа была утверждена Постановлением Правительства РФ № 555 от 07.07.2011 г. В разделе первом данной программы указывается, что в последнее десятилетие количество опасных природных явлений и крупных техногенных катастроф на территории РФ ежегодно растёт. В документе упоминались стихийные бедствия, связанные с опасными природными явлениями и пожарами, происшествия на воде, а также техногенные аварии и террористические акты являются основными источниками чрезвычайных ситуаций и представляют существенную угрозу для безопасности граждан, экономики страны и, как следствие, для устойчивого развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. [9] Полигон должен был работать на базе инновационных технологий и оборудования, снизить число и площадь нефтезагрязнённых участков и скоплений нефтесодержащих отходов. Специалисты уверяли, что в результате реализации проекта снизится угроза возникновения ЧС и даже станет возможным возврат в оборот ранее



## ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПОЛИГОНА НСО НА САМОТЛОРСКОМ ...

---

зараженных земель и водных объектов. Теоретически всё выглядело прекрасно и безопасно. Но фактически выходило всё с точностью наоборот, так как сам полигон становился источником повышенной опасности.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

По данному проекту проводились 3 общественных слушания, инициаторами которых были общественность, жители и специалисты-экологи, которые были против его строительства и посчитали, что полигон несет серьезную экологическую угрозу [10]. Но не были рассмотрены направления, обозначенные нами (радиус негативного воздействия, землетрясения, пожары и наводнения).

В ходе работы нами были проведены исследования по данным направлениям. Мы считаем, что полигон необходим для решения проблемы переработки нефтесодержащих отходов, так как сейчас, нет единой схемы по переработке или утилизации отходов. Зачастую они просто зарываются в землю или выбрасываются вдоль рек и озер. Но требуется выбрать иное место для его сооружения. Прежнее проектное место действительно включало в зону негативных экологических влияний населённые пункты Нижневартовск, Излучинск и некоторые другие, а также стратегически важный объект — Нижневартовскую тепловую электростанцию (ГРЭС), расположенную в поселке Излучинск.

Возникает сомнение в том, что при выборе места размещения указанного полигона были учтены опасности в первую очередь природные, периодически возникающие в данном районе, такие как сейсмические опасности, половодья и пожары, которые в перспективе глобального потепления могут увеличиться в масштабах.

Тенденция глобального потепления уже не является неким мифом, а давно научно обоснованный факт. Мы живём в нестабильный с точки зрения климатических колебаний период. Длится он около 500–700 лет, по сравнению с другими, которые длятся миллионы лет, это довольно короткий промежуток. [11]

Все эти перемены, кажущиеся аномальными как раз характерны для того периода, в который мы живём. Грядущее потепление аналогично климатическому оптимуму голоцена — атлантический период (около 5–6 тыс. лет назад).

Анализ негативных последствий от полигона в случае проектного размещения.

По-прежнему значительную угрозу для населения представляют сейсмические опасности [12].

Из рисунка 1 можно сказать что, проектное расположение полигона находится в зоне перекрещений продольных и поперечных разрывов (линияментов) кристаллического фундамента. Если совпадают фазы и амплитуды сейсмических волн в местах перекрещивания продольных и поперечных линияментов, то толчки усиливаются, в обратном случае толчки гасятся [13]. При воздействии опасности землетрясения, на полигоне могут произойти аварии, в последствие которых возможна разгерметизация шламовых амбаров и емкостей с НСО и неминуемая утечка отходов в окружающую среду, возможно дальнейшее их возгорание. В итоге произойдет расширение ареала загрязнения, в зону которого входят г. Нижневартовск, поселок Излучинск.

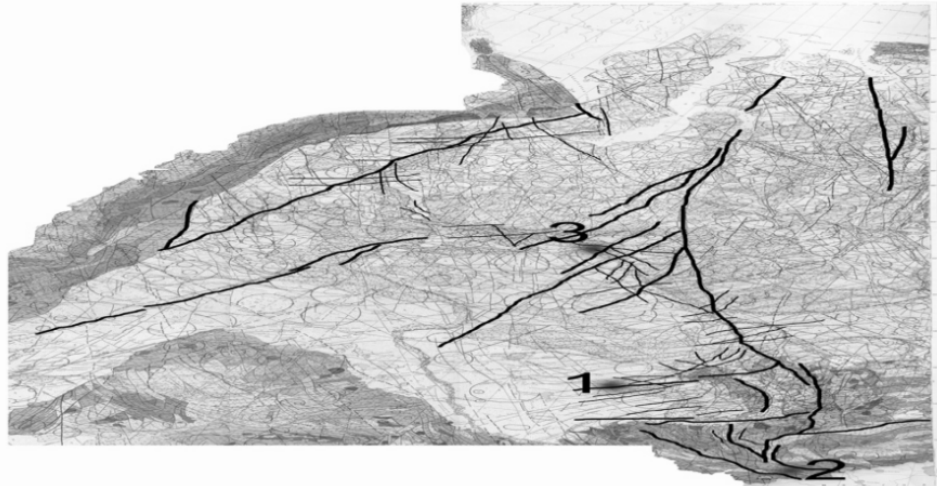


Рис. 1. Карта-схема, отражающая связь геологического строения с проявлениями землетрясений по тектоническим разломам фундамента Западно-Сибирской молодой эпипалеозойской плиты.

Пояснения к рисунку 3. 1 — землетрясения 1966 г. в районе города Каменьна-Оби; 2 — район Алтайского землетрясения 2003 г. с эпицентром в пределах Курайского хребта; 3 — землетрясение 2003 г. в районе оз. Самотлор и г. Нижневартовска.

С начала 2017 года в Нижневартовском районе зарегистрировано 510 лесных пожаров на площади 52 685.3 Га, на Самотлорском месторождении — 69 пожаров на площади 2 611.6 Га. [14]

В данной местности избежать пожаров очень трудно, так как здесь высокая заболоченность, а значит и большое скопление торфяных залежей.

В случае возгорания НСО на полигоне шлейфы примут ужасающие размеры, в ареал опасного экологического влияния попадут г. Нижневартовск, пгт Излучинск, с. Большетархово, а также многие другие. Даже если не произойдет прямого контакта, будет очень сильный смог и задымление, делающее невозможным проживание людей и функционирование техники.

Еще одной характерной природной чертой Нижневартовского района является длительное весенне-летнее половодье. Его продолжительность составляет около 100 дней. Опираясь на топографическую основу, а также на гидрологические данные, можно прогнозировать, что произойдет при подъеме воды в р. Обь относительно максимального уровня 1979 года.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ПРОЕКТИРУЕМОГО ПОЛИГОНА НСО НА САМОТЛОРСКОМ ...

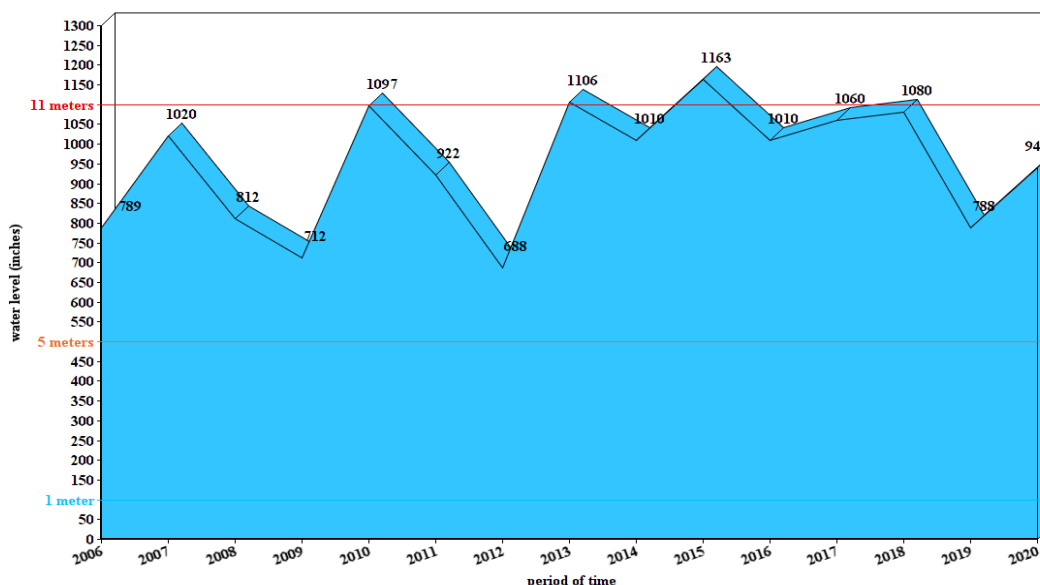


Рис 2. Учащение пиков половодья р. Обь г. Нижневартовска

Исходя из данных графика на рисунке 2, можно сказать об учащении пиков весенне-летнего половодья, на что влияет тенденция глобального потепления. Чем больше сумма положительных температур воздуха за период снеготаяния, тем интенсивнее проходит таяние снежного покрова и льда, а также становится короче период подъема и быстрее наступает максимум половодья. [15]

Превышение в 12–13 м может привести к почти полному затоплению территории города Нижневартовска. Превышение в 14–15 м приведет к затоплению большей части Самотлорского месторождения. В результате анализа было выявлено учащение пиков половодья на реке Обь в районе г. Нижневартовск. Следует учесть также то, что при подтоплении возникнет цепь взаимосвязанных водных объектов, связывающих полигон НСО, г. Нижневартовск, пгт Излучинск, в первую очередь посредством р. Вах. При подъеме уровня воды ожидается ещё комплекс процессов, связанных с усугублением процессов заболачивания и перестройкой болотных систем.

Для экологического анализа и оценки оптимальности размещения описываемого полигона предлагаем следующие критерии:

- 1) снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем;
- 2) увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты;
- 3) установка между источником опасности или вредного воздействия и объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора.

2.2. Зонирование территории при проектном размещении полигона НСО

На основе ранее разработанных нами таблиц был проведен сравнительный анализ влияния вероятных негативных последствий аварий на полигоне НСО для г. Нижневартовск, пгт Излучинск, село Большетархово. (рис. 3) [16]

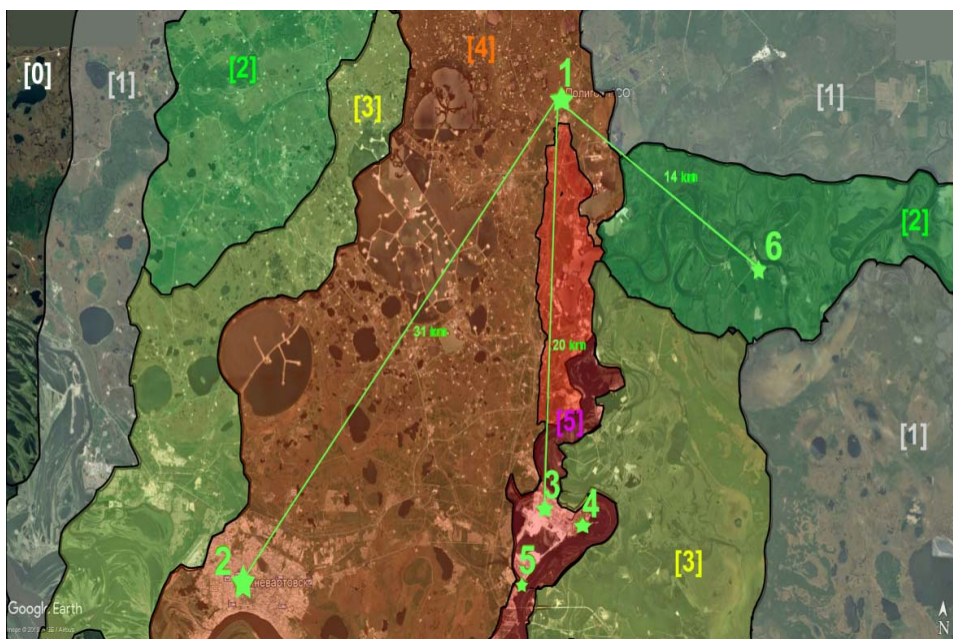








Рис. 3. Зоны негативных экологических последствий от полигона по переработке нефтесодержащих отходов в случае проектного размещения. Пояснения к рисунку: 1 — проектное размещение полигона; 2 — город Нижневартовск; 3 — поселок Излучинск; 4 — Нижневартовская ГРЭС; 5 — водозабор питьевой воды с реки Вах; 6 — село Большетархово.

Согласно данным рисунка 3 видно, что на село Большетархово, находящееся ближе всех рассматриваемых объектов к полигону негативное влияние от последнего может ощущаться лишь в случае пожара (посредством смога). А на город Нижневартовск и поселок Излучинск негативное влияние обусловлено, во-первых, попаданием в радиус стратегически важного объекта, обеспечивающего потребность в электроэнергии всего района — Нижневартовской ГРЭС, во-вторых в случае возникновения на полигоне утечки токсичных НСО, последние неминуемо попадают в течение реки Вах, откуда осуществляется водозабор для обеспечения питьевой водой жителей г. Нижневартовск. Также мы разработали шкалы загрязнений, в которых цвет соответствует определенному уровню загрязнения, а также рассчитали площади каждой зоны (табл. 1).

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ПРОЕКТИРУЕМОГО ПОЛИГОНА НСО НА САМОТЛОРСКОМ ...**

Таблица 1.

Уровень негативных последствий от полигона НСО на объекты, попадающие в зону воздействия в случае проектного размещения

Наименование	Цвет	Уровень загрязнения окружающей среды, %	Площадь загрязнения
[0] баллов		нет последствий	32.845322 км <sup>2</sup>
[1] балл		около 20	441.844529 км <sup>2</sup>
[2] балла		21–40	301.813913 км <sup>2</sup>
[3] балла		41–60	401.381378 км <sup>2</sup>
[4] балла		61–80	632.731496 км <sup>2</sup>
[5] баллов		81–100	129.831483 км <sup>2</sup>

**ВЫВОДЫ**

Предложенные критерии были применены к анализу размещения полигона токсичных НСО относительно близлежащих городов и поселков (табл. 2).

Таблица 2.

Интенсивность негативного влияния от полигона НСО при реализации нижеприведенных опасностей, если учесть предложенные принципы, снижающие интенсивность негативного влияния полигона НСО

Опасности	город Нижевартовск (31,5км.)			Поселок Излучинск (20 км.)			село Большетаархово (14,5 км.)		
	Факторы			Факторы			Факторы		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Землетрясения	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]
Пожары	[1]	[0]	[0]	[1]	[1]	[0]	[1]	[1]	[0]
Наводнения	[2]	[1]	[0]	[2]	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]

*Пояснения к таблице 2:*

*В скобках указано расстояние от полигона НСО до населенного пункта*

*Критерии, снижающие интенсивность негативного влияния полигона НСО:*

*A — снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем (снижение объемов производства);*

*B — увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты;*

*C — размещение между источником опасности или вредного воздействия и объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора (размещение полигона за естественную природную преграду);*

Из таблицы 2 видно, что при соблюдении предложенных критериев обеспечения безопасности (А, В, С) будет происходить значительное уменьшение негативного влияния полигона НСО, вплоть до нулевых значений.

Применяя данные критерии (В,С) мы предлагаем наиболее оптимальное место расположения для полигона НСО (рис. 4.)

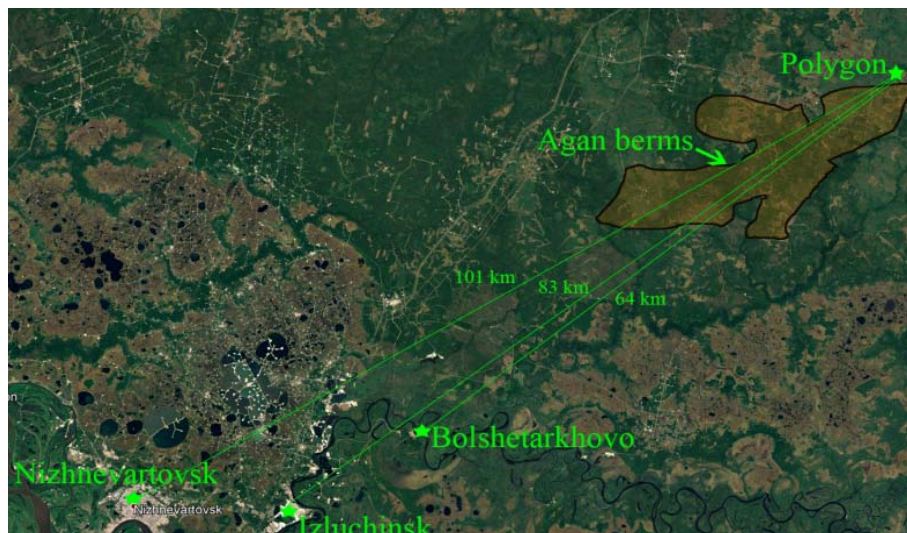


Рис. 4. Предлагаемое нами место размещения полигона НСО.

Размещая полигон за Аганскими увалами, мы одновременно применяем два предложенных нами критерия: В — увеличиваем расстояние от источника опасности до объекта защиты, С — размещаем источник опасности так, что между ним и объектом защиты стоит естественная природная преграда (возвышенность — Аганские увалы). Мы стоим на пути создания единой, универсальной методики оценки размещения подобных опасных промышленных объектов. Следующим этапом работы является внедрение программных продуктов с географическими информационными системами (ГИС). Применение ГИС-программ может ускорить процесс оценки экологической опасности объектов и давать ее более точно. На данный момент не существует подобных программных продуктов, которые будут комплексно рассматривать все факторы (рельефа, гидрогеологического строения местности, розы ветров, моделирования различных чрезвычайных ситуаций с учетом местных природных опасностей).

Результаты, полученные нами в ходе работы, показывают, что мы достигли поставленной цели — разработали критерии для выбора оптимального местоположения полигона НСО, которые позволили снизить негативное влияние от полигона на город Нижневартовск, поселок Излучинск и село Большетархово. Кроме того, мы провели зонирование опасных экологических последствий от полигона, рассчитали площади этих зон, разработали шкалы загрязнений и предложили наиболее оптимальное местоположение полигона НСО.



Список литературы

1. Солодовников А. Ю., Соромотин А. В. Опыт утилизации отходов бурения в Ханты-мансийском автономном округе — Югре // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2015. № 12. С. 22–48.
2. Астапенко Е. О. О некоторых аспектах применения схемы системного экологического мониторинга в зоне влияния нефтехимических предприятий Ханты-Мансийского автономного округа — Югры // Инновации и инвестиции. 2015. № 7. С. 8–12.
3. Литвинова Т. А., Цокур О. С., Зубенко Ю. Ю., Косулина Т. П. Решение проблемы утилизации нефтесодержащих отходов с вовлечением их в ресурсооборот // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 67.
4. Пашкевич М. А. Оценка экологической опасности производственных объектов при добыче и переработке полезных ископаемых // Записки горного института. 2006. № 168. С. 29–31.
5. Мороз О. В. Проблемы правового закрепления объектов стратегической экологической оценки, оценки воздействия на окружающую среду и государственной экологической экспертизы // Вестник гродненского государственного университета имени Янки Купалы. 2018. № 5. С. 29–37.
6. Никитина А. В. Региональные экологические аспекты оценки воздействия на окружающую среду при проектировании нефтегазовых объектов на территории Приморского края // Вологодские чтения. 2007. № 64. С. 31–33.
7. Нозик М. Л. Анализ основных показателей для оценки радиационной и радиационно-экологической безопасности на объектах топливно-энергетического комплекса // Разведка и охрана недр. 2010. № 8. С. 45–50.
8. Амосов П. В., Новожилова Н. В. Оценка зоны экологического риска (на примере подземного радиационно-опасного объекта) // Горный информационно-аналитический бюллетень . 2010. № 54. С. 366–374.
9. Постановление Правительства РФ № 555 от 07.07.2011 г. «О федеральной целевой программе «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года»»
10. Худайбердиев А. Т. Об оптимизации размещения экологически опасных объектов в перспективе глобального потепления // Региональная энергетика и энергосбережение. 2019. № 2. 68 с.
11. Рянский Ф. Н., Коркин С. Е., Аитов И. С. Анализ природных и антропогенных факторов возникновения чрезвычайных ситуаций / Под ред. Ф. Н. Рянского. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2005. 98 с.
12. Управление природопользованием для устойчивого развития в условиях климатических изменений на Севере Западной Сибири / Ф. Н. Рянский, С. Е. Коркин, Г. Н. Гребенюк, И. С. Аитов [и др.] // Ползуновский вестник. Вопросы экологии и устойчивого развития. 2005. № 4, Ч 2. С. 61–64.
13. Ефимов В. И., Рыбак Л. В. Производство и окружающая среда: учебное пособие. М.: МГТУ, 2012. 336 с.
14. Белоусова Е. П., Латышева И. В., Латышев С. В., Лощенко К. А., Щеплыкин А. С. Природные факторы возникновения лесных пожаров на территории иркутской // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». 2016. № 4. С. 390–400.
15. Худайбердиев, А. Т. Анализ размещения полигона по переработке нефтесодержащих отходов на Самотлорском месторождении // Проблемы рационального природопользования и история геологического поиска в Западной Сибири. Материалы VII региональной молодежной конференции им. В. И. Шпильмана. Ханты-Мансийск, 2019. С. 182–184.
16. Худайбердиев А. Т. Методы для оценки размещения экологически опасных объектов на примере полигона токсичных отходов Самотлорского месторождения в перспективе глобального потепления // Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития нефтегазового комплекса. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. С. 81–84.

**PRELIMINARY ZONING OF THE NEGATIVE IMPACT OF THE PROJECTED  
NSO LANDFILL AT THE SAMOTLORSKOYE FIELD**

*Khudaiberdiev A. T., Aitov I. S.*

*Branch of Tyumen industrial University in Nizhneartovsk, Nizhneartovsk, Russian Federation  
E-mail: aziz.5199@mail.ru*

This article provides a comprehensive analysis of the feasibility of building a landfill for processing oil-containing waste in KHMAO-Yugra. Also, a comparative analysis of environmentally hazardous effects from the project placement of the landfill for the processing of oily waste with regard to the city of Nizhneartovsk, Izluchinsk village, the village Bolshetarkhovo, as well as important objects within the area of negative impact. We believe that the landfill is necessary to solve the problem of processing oil-containing waste, since there is currently no single scheme for processing or recycling waste. Often they are simply buried in the ground or thrown out along rivers and lakes. But you need to choose a different place for its construction. The former project location actually included the localities of Nizhneartovsk, Izluchinsk and some others in the zone of negative environmental influences, as well as a strategically important object — the Nizhneartovsk thermal power plant, located in the village of Izluchinsk. The project of a landfill for processing oil-containing waste is also proposed. A method based on the main rules of life safety is proposed, the use of which will reduce this environmentally dangerous impact and allow you to choose the most optimal location of the landfill. A scale and tables for assessing environmental pollution have been developed. The area of hazardous impact zones from the landfill for processing oil-containing waste is calculated.

**Keywords:** landfill, oil-containing waste, negative impact zones, global warming.

**References**

1. Solodovnikov A. Y., Soromotin A. V. Experience in drilling waste disposal in Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Yugra, *Environmental protection in the oil and gas industry*, 12, pp. 22–48 (2015). (in Russian)
2. Astapenko E. O. On some aspects of application of the system environmental monitoring scheme in the zone of influence of petrochemical enterprises of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Yugra, *Innovation and investment*, 7, pp. 8–12 (2015). (in Russian)
3. Litvinova T. A., Tsokur O. S., Zubenko Y. Y., Kosolina T. P. Solving the problem of utilization of oil-containing waste with their involvement in resource turnover, *Modern problems of science and education*, 6, pp. 67 (2012). (in Russian)
4. Pashkevich M. A. Assessment of the environmental hazard of production facilities during mining and processing of minerals, *Bulletin of the mining Institute*, 168, pp. 29–31 (2006). (in Russian)
5. Moroz O. V. Problems of legal consolidation of objects of strategic environmental assessment, environmental impact assessment and state environmental expertise, *Bulletin of the Grodno state University named Yanka Kupala*, 5, pp. 23–37 (2018). (in Russian)
6. Nikitina A. V. Regional environmental aspects of environmental impact assessment in the design of oil and gas facilities in the Primorsky territory, *Vologda readings*, 64, pp. 31–33 (2007). (in Russian)
7. Nozik M. L. Analysis of the main indicators for assessing radiation and radiation-environmental safety at fuel and energy complex facilities, *Exploration and protection of mineral resources*, 8, pp. 45–50 (2010). (in Russian)



ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ПРОЕКТИРУЕМОГО ПОЛИГОНА НСО НА САМОТЛОРСКОМ ...

---

8. Amosov P. V., Novozhilova N. V. Assessment of the environmental risk zone (using the example of an underground radiation-hazardous object), Mining information and analytical Bulletin, 56, pp. 366–374 (2010). (in Russian)
9. Resolution Of the government of the Russian Federation No. 555 of 07.07.2011 “On the Federal target program” reducing risks and mitigating the consequences of natural and man-made emergencies in the Russian Federation until 2015”” (in Russian)
10. Khudaiberdiev A. T. About optimization of placement of environmentally dangerous objects in the perspective of global warming, Regional energy and energy saving, 2, pp. 68 (2019) (in Russian)
11. Ryanskiy F.N., Korkin S.E., Aitov I.S. Analysis of natural and anthropogenic factors of emergency situations, 98 p. (Publishing house of Nizhnevartovsk University for the Humanities, Nizhnevartovsk, 2005). (in Russian)
12. Ryanskiy F. N., Korkin S. E., Grebenyuk G. N., Aitov I. S. Environmental management for sustainable development in the context of climate change in the North of Western Siberia, Pozunovski bulletin, 4, pp. 61–64 (2005)
13. Efimov V. I., Rybak L. V. Production and environment, 336 p. (Publishing house of Moscow state mining University, Moscow, 2012) (in Russian)
14. Belousova L. P., Latysheva I. V., Latyshev S. V., Loshchenko K. O., Sheblykin A.S. Natural factors of forest fires in the Irkutsk region Interdisciplinary scientific and applied journal “Biosphere” 4, pp. 390–400 (2016) (in Russian)
15. Khudaiberdiev A. T. Analysis of the placement of a landfill for processing oil-containing waste at the Samotlorskoye field. Problemi ratsionalnogo prirodopolzovaniya i istoriya geologicheskogo poiska v Zapadnoy Sibiri. Materialy VII regionalnoy konf. [Problems of rational use of natural resources and the history of geological prospecting in Western Siberia. Materials of the VII regional youth conference named after V. I. Shpilman]. Khanty-Mansiysk, 2019, pp. 182–184.
16. Khudaiberdiev A. T. Methods for assessing the placement of environmentally hazardous objects on the example of the toxic waste landfill of the Samotlorskoye field in the perspective of global warming. Opit, aktualnye problem i perspektivy razvitiya neftegazovogo kompleksa. Materialy IX nauchno-prakticheskoy konf. [Experience, current problems and prospects for the development of the oil and gas industry. Proceedings of the IX international scientific and practical conference]. Tyumen, 2019, pp. 81–84. (in Russian)

*Поступила в редакцию 17.09.2020 г.*

## РАЗДЕЛ 5.

### ГИДРОЛОГИЯ, ОКЕАНОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

УДК 504.3.054

#### Оптимизация фотометрических измерений малых газов атмосферы береговых зонах с учетом ветровой зависимости оптической толщины морского аэрозоля

Абдуллаева С.<sup>1</sup>, Сулейманова Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,  
г. Баку, Азербайджанская Республика

<sup>2</sup>Национальное аэрокосмическое агентство, г. Баку, Азербайджанская Республика

*Цель исследования* — определение условий и возможности оптимизации солнечно-фотометрических измерений малых газов атмосферы в морских береговых зонах. Анализ известных экспериментальных данных показывает, что в условиях непромышленных береговых зон атмосферный аэрозоль почти целиком состоит из морского аэрозоля. При этом как мелкодисперсная, так и крупнодисперсная компоненты атмосферного морского аэрозоля делятся на ветрозависимые и ветронезависимые компоненты. Составлены и решены четыре оптимизационные задачи по измерению малых газов по заданному комплексному маршруту, содержащей из морской и континентальной составляющих. При составлении оптимизационных задач использованы две ограничительные условия, где в первом налагается интегральное ограничение на скорость ветра по маршруту, а во втором- интегральное ограничение на давление ветра по маршруту. Основной функционал оптимизации рассматривается в двух вариантах: (а) в виде интеграла формулы Бугера-Бэра по трассе; (б) в виде линейного многочлена для случая малой величины показателя экспоненты в формуле Бугера-Бэра. Решение составленных задач безусловной вариационной оптимизации позволило в двух случаях получить полностью аналитическое выражения оптимальной зависимости скорости ветра от длины пройденного маршрута. В остальных двух случаях либо оптимальный режим измерений отсутствовал, либо получалось трансцендентное, аналитически не решаемое уравнение.

**Ключевые слова:** измерения; оптимизация; малые газы атмосферы; морской аэрозоль; ветер

#### ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что морской аэрозоль генерируется в океанах или в прибрежных водах [1–2]. Основными механизмами образования морского аэрозоля являются:

- (а) подъем воздушных пузырьков на поверхность воды;
- (б) механический разрыв волн при сильных ветрах;
- (с) разрыв волн в береговой зоне [3–6].

Морской аэрозоль сильно зависит от скорости ветра. В особенности в береговых зонах концентрация и распределение по размерам подвержены изменению в зависимости от ветрового фактора [7]. Как отмечается в [8], концентрация морского аэрозоля в береговых зонах может достигать значительной величины даже при направлении ветра от континента к морю.

Морской аэрозоль состоит из мелкодисперсной и крупнодисперсной фракций.

Особенность влияния ветреной обстановки на морской аэрозоль заключается в следующем:

1. В результате усиления ветра увеличивается концентрация морского аэрозоля.

2. С усилением ветра происходит перераспределение процентного состава фракционных составляющих морского аэрозоля.

Как указывается в работе [9], распределение по размерам морской аэрозоли имеет двухмодальную структуру. Поток морских аэрозольных частиц характеризуется суммой двух логнормальных распределений, т.е.

$$\frac{dM}{dl_{80}} = \sum_{i=1,2} u_i \exp \left[ -\varphi_i \left( \ln \frac{l_{80}}{l_{0i}} \right)^2 \right] \quad (1)$$

где  $\varphi_i$  и  $l_{0i}$  являются постоянными величинами;  $l_{80}$  — радиус частицы при относительной влажности 80%;  $U_i$  — амплитуды мод. Амплитуда первой моды  $U_1$  определяется как [9]

$$U_1 = 0,0676Z + 2,43 \quad (2)$$

Амплитуда второй моды  $U_2$  определяется как [9]

$$U_2 = 0,0959Z^{1/2} - 1,476, \quad (3)$$

где  $Z$  — скорость ветра.

Постоянные  $\varphi_1, \varphi_2, l_{01}$  и  $l_{02}$  соответственно имеют величины 3,1; 3,2; 2,1 и 9,2. Как сообщается в [9], измерения скорости ветра (м/с) были осуществлены на высоте 14 м.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

С учетом вышеизложенных особенностей морского аэрозоля рассмотрим некоторые вопросы применения солнечных фотометров в береговых зонах. При этом ставится задача оптимизации процесса измерения малых газов атмосферы путем соответствующего учета свойства ветрозависимости морского аэрозоля в береговых зонах.

Структурный состав ветрозависимого аэрозоля в береговых зонах соответствует классической классификации деления суммарного аэрозоля на мелкодисперсные и крупнодисперсные составляющие [10]. Для решения задачи оптимизации фотометрических измерений малых газов атмосферы в береговых зонах с учетом ветровой зависимости оптической толщины морского аэрозоля предварительно получим общие выражения для вычисления суммарной концентрации морского аэрозоля на линии  $O_1O_2$ , соединяющей точки  $O_1$  и  $O_2$  (рис. 1). В соответствии с [9], мелкодисперсный морской аэрозоль в точке  $O_1$  определяем в виде суммы двух компонент: (1) ветронезависимая компонента; (2) ветрозависимая компонента.

$$K_{fO_1} = K_{fO_{11}} + ZK_{fO_{12}} \quad (4)$$

Мелкодисперсный аэрозоль в точке  $O_2$  обозначим как

$$K_{fO_2} = K_{fO_{21}} + ZK_{fO_{22}} \quad (5)$$

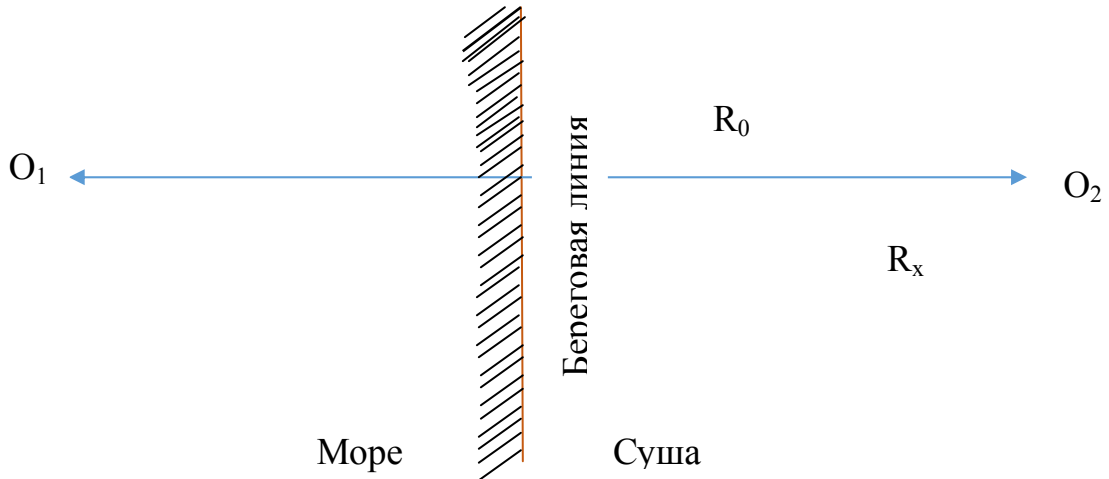


Рис. 1. Расположения точек измерений  $O_1$  и  $O_2$  в морской и континентальной зонах.

В первом приближении считаем, составляющая  $K_{fO_{11}}$  изменяясь по линейному закону по трассе  $O_1O_2$  принимает значение  $K_{fO_{12}}$  в точке  $O_2$ . В этом случае концентрацию мелкодисперсного ветронезависимого аэрозоля в любой точке  $x$  трассы  $O_1O_2$  вычислим следующим образом.

Для ветронезависимой компоненты

$$K_{fx_1} = K_{fO_{11}} + \frac{(K_{fO_{21}} - K_{fO_{11}}) \cdot R_x}{R_0} \quad (6)$$

Для ветрозависимой компоненты

$$K_{fx_2} = K_{fO_{12}} + \frac{(K_{fO_{22}} - K_{fO_{12}}) \cdot R_x}{R_0} \quad (7)$$

Следовательно, мелкодисперсный аэрозоль на трассе  $O_1O_2$  изменяется по следующему закону

$$K_{f.x} = K_{fO_{11}} + Z \cdot K_{fO_{12}} + \frac{(K_{fO_{22}} - K_{fO_{11}}) \cdot R_x}{R_0} + \frac{(K_{fO_{22}} - K_{fO_{12}}) \cdot Z \cdot R_x}{R_0} \quad (8)$$

Аналогично выражению (8) можно записать следующее выражение для вычисления концентрации крупнодисперсной составляющей аэрозоля на трассе  $O_1O_2$  в точке  $x$

$$K_{c.x} = K_{cO_{11}} + Z \cdot K_{cO_{12}} + \frac{(K_{cO_{21}} - K_{cO_{11}}) \cdot R_x}{R_0} + \frac{(K_{cO_{22}} - K_{cO_{12}}) \cdot Z \cdot R_x}{R_0} \quad (9)$$

С учетом (8) и (9) можно показать, что суммарная оптическая толщина морского

аэрозоля в точке  $x$  (рис. 1) может быть определена по формуле.

$$\tau_x = \alpha_1 + \beta_1 + Z(\alpha_2 + \beta_2) + R(\alpha_3 + \beta_3) + RZ(\alpha_4 + \beta_4) \quad (10)$$

где

$$\alpha_1 = \chi_1 K_{fO_{11}} \quad (11)$$

$$\alpha_2 = \chi_1 K_{fO_{12}} \quad (12)$$

$$\alpha_3 = \frac{\chi_1}{R_0} (K_{fO_{21}} - K_{fO_{11}}) \quad (13)$$

$$\alpha_4 = \frac{\chi_1}{R_0} (K_{fO_{22}} - K_{fO_{12}}) \quad (14)$$

$$\beta_1 = \chi_2 K_{cO_{11}} \quad (15)$$

$$\beta_2 = \chi_2 K_{cO_{12}} \quad (16)$$

$$\beta_3 = \frac{\chi_2}{R_0} (K_{cO_{21}} - K_{cO_{11}}) \quad (17)$$

$$\beta_4 = \frac{\chi_2}{R_0} (K_{cO_{22}} - K_{cO_{12}}) \quad (18)$$

где  $\chi_2$  — коэффициент, характеризующий оптические свойства поглощения крупнодисперсного аэрозоля.

С учетом вышеизложенного рассмотрим следующую оптимизационную задачу: На трассе  $O_1O_2$  осуществляется измерения концентрации определенного малого газа в атмосфере с помощью солнечного фотометра. Следует синтезировать метеорологически-режимные условия, при которых на выходе измерительного прибора можно было бы достичь максимального сигнала. В частности, нас интересует взаимосвязь показателей  $R$  и  $Z$ . Если ввести на рассмотрение функцию

$$Z = f(R) \quad (19)$$

то при растущем характере функции (19) мы получим ветер от континента к морю (линия 1 на рис. 2).

Однако, при спадающем характере функций (19) мы получим ветер от моря в сторону континента (линия 2).

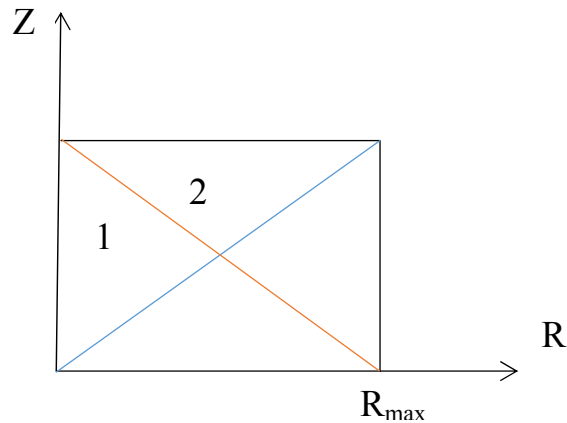


Рис.2. Возможные графики функции (19) отображающие направленность ветра.

Цифрами обозначены: 1 — ветер в направлении от континента к морю; 2 — ветер в направлении от моря в континент

Так как измерения осуществляется солнечным фотометром, то сигнал на выходе этого прибора определяется с учетом известной формулы Бугера-Бера. Если длину волны измерения обозначить как  $\lambda_1$ , то измерительный сигнал на выходе оптоэлектронного канала фотометра, определится как

$$I(\lambda_1) = I_0(\lambda_1) \cdot e^{-[\tau_{aer}(\lambda_1) + \tau_g(\lambda_1)]} \quad (20)$$

где  $I_0(\lambda)$  — величина солнечной постоянной на длине волны  $\lambda_1$ ;  $\tau_{aer}(\lambda_1)$  — оптическая толщина аэрозоля;  $\tau_g(\lambda_1)$  — оптическая толщина измеряемого атмосферного газа на длине волны  $\lambda_1$ .

Далее рассматриваем четыре варианта синтеза оптимальных метеорологических режимных условий, формируемых на основе следующих исходных данных.

Применительно к функции (19) вводится на рассмотрение следующий показатель, названный нами геофизическим потенциалом береговых ветров

$$P_1 = \int_0^{R_{max}} f(R) dR \quad (21)$$

В отличие от показателя (21) с учетом того, что давление ветра пропорционально скорости ветра, также вводится на рассмотрение показатель, названный нами квадратичным геофизическим потенциалом береговых ветров

$$P_2 = \int_0^{R_{max}} f^2(R) dR \quad (22)$$

С учетом выражений (20) и (21) интегральную оценку выходного сигнала солнечного фотометра на трассе  $0 \div R_{max}$  определим как

$$I_{\text{int}_1} = \int_0^{R_{\text{max}}} I_0(\lambda_1) \exp\{-[a_1 + Za_2 + Ra_3 + RZ \cdot a_4 + \tau_g]\} dR \quad (23)$$

где

$$a_1 = \alpha_1 + \beta_1; a_2 = \alpha_2 + \beta_2; a_3 = (\alpha_3 + \beta_3); a_4 = (\alpha_4 + \beta_4) \quad (24)$$

Для определения метеорологических режимных условий также будем рассматривать случай, когда выполняется условие

$$a_1 + Za_2 + Ra_3 + RZa_4 + \tau_g \ll 1 \quad (25)$$

С учетом условия (25), выражение (23) принимает следующий вид

$$I_{\text{int}_2} = \int_0^{R_{\text{max}}} I_0(\lambda_1) [1 - (a_1 + Za_2 + Ra_3 + RZa_4 + \tau_g)] dR \quad (26)$$

Далее, с учетом выражений (21)-(26) можно рассмотреть следующую задачу безусловной вариационной оптимизации. С учетом выражений (21) и (23) составим первую задачи оптимизации. Первый целевой функционал формируется в следующем виде:

$$F_1 = \int_0^{R_{\text{max}}} I_0(\lambda_1) \exp\{-[a_1 + Z_1 a_2 + Ra_3 + RZ_1 a_4 + \tau_g]\} dR + \chi_1 \left( \int_0^{R_{\text{max}}} f_1(R) dR - P_1 \right) \quad (27)$$

где  $\chi_1$  — множитель Лагранжа.

Согласно уравнению Эйлера-Лагранжа, оптимальная функция  $f_1(R)_{\text{opt}}$  должна удовлетворить условию

$$\frac{d \{ I_0(\lambda_1) \exp\{-[a_1 + f_1(R)_{\text{opt}} a_2 + Ra_3 + Rf_1(R)_{\text{opt}} a_4 + \tau_g]\} + \chi_1 \cdot [f_1(R)_{\text{opt}} - P_1] \}}{df(R)_{\text{opt}}} = 0 \quad (28)$$

из условия (28) получим

$$-I_0(\lambda_1) \exp\{-[a_1 + f_1(R)_{\text{opt}} a_2 + Ra_3 + Rf_1(R)_{\text{opt}} a_4 + \tau_g]\} \cdot (a_2 + Ra_4) + \chi_1 = 0 \quad (29)$$

Если учесть, что  $\chi_1$  является постоянной величиной, то элементарный анализ выражения (29) позволяет заключить, что рост  $R$  сопровождается резким уменьшением  $f(R)$  и наоборот. При этом функционал (27) достигает своего минимума, т.к. вторая производная интегранта в (27) всегда положительно. Таким образом, можно заключить, что при ветре в направлении от моря в континент суммарный сигнал фотометра при движении измерителя в том же направлении будет минимальным, а при обратном направлении ветра максимальным.

Сформируем второй целевой функционал безусловной вариационной оптимизации в виде

$$F_2 = \int_0^{R_{\text{max}}} I_0(\lambda_1) \exp\{-[a_1 + Z_2 a_1 + Ra_3 + RZ_2 \cdot a_4 + \tau_g]\} dR + \chi_2 \left[ \int_0^{R_{\text{max}}} f_2(R)^2 dR - P_2 \right] \quad (30)$$

$$\text{где } P_2 = \int_0^{R_{\max}} f_2(R)^2 dR \quad (31)$$

Согласно уравнению Эйлера — Лагранжа, оптимальная функция  $f_2(R)_{\text{opt}}$  в этом случае должна удовлетворить условию

$$\frac{d \left\{ I_0(\lambda_1) \exp \left\{ - \left[ a_1 + Z_2 a_2 + R a_3 + R f_2(R)_{\text{opt}} \cdot a_4 + \tau_g \right] \right\} + \chi_2 \left[ f_2(R)_{\text{opt}}^2 - P_2 \right] \right\}}{d f_2(R)_{\text{opt}}} = 0 \quad (32)$$

Из выражения (32) находим

$$- I_0(\lambda_1) \cdot \left[ \exp \left\{ - \left[ a_1 + Z_2 a_2 + R a_3 + R f_2(R)_{\text{opt}} \cdot a_4 + \tau_g \right] \right\} \right] \left[ a_2 + R a_4 \right] + 2 \chi_2 f_2(R)_{\text{opt}} = 0 \quad (33)$$

Из (33) находим

$$\exp \left\{ - \left[ a_1 + Z_2 a_2 + R a_3 + R f_2(R)_{\text{opt}} \cdot a_4 + \tau_g \right] \right\} = \frac{2 \chi_2 f_2(R)_{\text{opt}}}{I_0(\lambda_1) \cdot \left[ a_2 + R a_4 \right]} \quad (34)$$

Как видно из выражения (34) получить выражение для вычисления  $\chi_2$  в явном виде не удастся, т. к. это выражение является трансцендентным уравнением.

Сформируем третий целевой функционал безусловной вариационной оптимизации в виде.

$$F_3 = \int_0^{R_{\max}} I_0(\lambda_1) \left[ 1 - \left( a_1 + Z a_2 + R a_3 + R Z a_4 + \tau_g \right) \right] dR + \chi_3 \left[ \int_0^{R_{\max}} f_3(R) dR - P_1 \right] \quad (35)$$

Согласно уравнению Эйлера-Лагранжа, оптимальная функция  $f_3(R)$  должна удовлетворять условию

$$\frac{d \left\{ I_0(\lambda_1) \left[ 1 - \left( a_1 + Z a_2 + R a_3 + R Z a_4 + \tau_g \right) \right] + \chi_3 f_3(R) \right\}}{d f_3(R)} = 0 \quad (36)$$

Анализ выражения (36) показывает, что в этом случае оптимальный вид функции  $f_3(R)$  не существует.

Сформируем четвертый целевой функционал безусловной вариационной оптимизации в виде

$$F_4 = \int_0^{R_{\max}} I_0(\lambda_1) \left[ 1 - \left( a_1 + Z a_2 + R a_3 + R Z a_4 + \tau_g \right) \right] dR + \chi_4 \left[ \int_0^{R_{\max}} f_4(R)^2 dR - P_2 \right] \quad (37)$$

Согласно уравнению Эйлера—Лагранжа оптимальная функция  $f_4(R)$  должна удовлетворять условию

$$\frac{d \left\{ I_0(\lambda_1) \left[ 1 - \left( a_1 + Z a_2 + R a_3 + R Z a_4 + \tau_g \right) \right] + \chi_4 f_4(R)^2 \right\}}{d f_4(R)} = 0 \quad (38)$$

Из выражения (38) получаем

$$- a_2 - R a_4 + 2 R f_4(R)_{\text{opt}} = 0 \quad (39)$$



Из (40) находим

$$f_4(R)_{opt} = \frac{a_2 + Ra_4}{2\chi_4} \quad (40)$$

С учетом выражений (20) и (40) получим

$$\int_0^{R_{max}} \left( \frac{a_2 + Ra_4}{2\chi_4} \right)^2 dR = C_4 \quad (41)$$

Из выражения (41) получаем

$$\chi_4 = \frac{1}{C_4} \cdot \int_0^{R_{max}} (a_2 + Ra_4)^2 dR \quad (42)$$

С учетом выражения (39) и (40) находим

$$f_4(R)_{opt} = \frac{(a_2 + Ra_4)C_4}{2 \cdot \int_0^{R_{max}} (a_2 + Ra_4)^2 dR} \quad (43)$$

Следовательно, в этом случае удастся получить полностью аналоговое выражение для вычисления оптимальной функции  $f_n(R)_{opt}$  в виде (43).

Как видно из выражения (43), в оптимальном режиме в этом случае между  $Z$  и  $R$  существует прямо пропорциональная связь.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, решение задачи получения максимального сигнала на выходе солнечного фотометра, при проведении измерений концентрации малых газов в прибрежных зонах по выделенной трассе от моря к суше, показало изменение характера оптимальной зависимости между скоростью ветра и пройденной пути. Обнаружено, что при использовании квадратичного интегрального ограничительного условия наложенного на искомую функцию оптимальным является прямо пропорциональный тип связи между указанными показателями, а при использовании неквадратичного интегрального ограничительного условия оптимальная связь между указанными показателями должна быть обратной.

## Список литературы

1. McKay W. A., Garland J. A., Livesley D., Halliwell C. M., Walker M. I., 1994. The characteristics of the shore-line sea spray aerosol and the landward transfer of radionuclides discharged to coastal sea water/ Atmospheric Environment 28, 3299–3309.
2. Cole I. S., Paterson D. A., Ganther W. D., 2003a. Holistic model for atmospheric corrosion. Part 1-theoretical framework for production, transportation and deposition of marine salts. Corrosion, Engineering, Science and Technology 38, pp. 129–134.
3. Fitzgerald J. W., 1991. Marine aerosols:a review. Atmospheric Environment 25A, pp. 533–545.
4. Gong S. L., Barrie L. A., Blanchet J. P., 1997. Modelling sea-salt aerosols in the atmosphere-1. Model

- development. *Journal of Geophysical Research* 102, pp. 3805–3818.
5. Marks R., 1990. Preliminary investigation on the influence of rain on the production, concentration and vertical distribution of sea salt aerosol. *Journal of Geophysical Research* 95, 22299–22304.
  6. Piazzola J., Demoisson A., Tedeschi G. Transport of aerosols in the Mediterranean coastal zone, *WIT transaction on Ecology and The Environment*, Vol 174, 2013 WIT Press, doi:10.2495/AIR130111.
  7. Tymon Zielinski, Tomasz Petelski, Studies of aerosol physical properties in the coastal area, *Optica Applicata*, Vol. XXXVI, No. 4, 2006.
  8. Zielinski T. Studies of Aerosol Physical Properties in Coastal Areas, *Aerosol Science and Technology*, 38:513-524, 2004, American Association for Aerosol Research, doi: 10.1080/02786820490466738.
  9. Smith M. H., Park P. M., Consterdine I. E., Marine aerosol concentrations and estimated fluxes over the sea // *Q.J.R. Meteorol. Sci.*, 115, 1993, pp. 383–395.
  10. Eijk V. A. M. J. and de Leeuw G. Modeling aerosol particle size distributions over the North Sea // *Journal of Geophysical Research*, 1992, 97, C9, 14417–14429.

**OPTIMIZATION OF PHOTOMETRIC MEASUREMENTS OF LOW GASES OF  
ATMOSPHERE IN COASTAL ZONES TAKING INTO ACCOUNT THE WIND  
DEPENDENCE OF MARINE AEROSOL OPTICAL DEPTH**

*Abdullayeva S., Suleymanova Y.*

<sup>1</sup>*Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Republic of Azerbaijan*

<sup>2</sup>*National Aerospace Agency, Baku, Republic of Azerbaijan*

*The aim of research-* to determine conditions and possibilities for optimization of sun-photometric measurements of atmospheric low gases in coastal zones.

The analysis of known experimental research data has shown that in condition of non-industrial type coastal zones the atmospheric aerosol is almost fully contain marine aerosol. In this case both fine and coarse disperse components of atmospheric marine aerosol is divided to components depending on wind speed or not. Four optimization tasks on measurements of atmospheric low gases on given complex route containing marine and continental components are formulated and solved. Open composing the optimization tasks two limitation conditions were used where the first one was imposed on integral of functional dependence of wind speed on route and the second one on integral of functional dependence of winds pressure on route. The main functional of optimization was considered in two variants: (a) as on integral of Bougner-Ber formula on route, and (b) as a linear polynomial, formed in the case if the exponent in Bougner-Ber formula is too low than one. Solution of composed tasks on non-conditional variation optimization make it possible to derive in two cases fully analytical formulas of optimum dependence of wind speed on length of passed route.

In rest two cases the optimum solution was absent or the derived transcendent equation not allowed to form the analytical formula.

**Keywords:** measurements; optimization; low atmospheric gases; marine aerosol; wind.

**References**

1. McKay W. A., Garland J. A., Livesley D., Halliwell C.M., Walker M.I., 1994. The characteristics of the shore-line sea spray aerosol and the landward transfer of radionuclides discharged to coastal sea water/ Atmospheric Environment 28, 3299–3309.
2. Cole I. S., Paterson D. A., Ganther W. D., 2003a. Holistic model for atmospheric corrosion. Part 1-theoretical framework for production, transportation and deposition of marine salts. Corrosion, Engineering, Science and Technology 38, pp. 129–134.
3. Fitzgerald J. W., 1991. Marine aerosols: a review. Atmospheric Environment 25A, pp. 533–545.
4. Gong S. L., Barrie L. A., Blanchet J. P., 1997. Modeling sea-salt aerosols in the atmosphere-1. Model development. Journal of Geophysical Research 102, 3805-3818.
5. Marks R., 1990. Preliminary investigation on the influence of rain on the production, concentration and vertical distribution of sea salt aerosol. Journal of Geophysical Research 95, 22299–22304.
6. Piazzola J., Demoisson A., Tedeschi G. Transport of aerosols in the Mediterranean coastal zone, WIT transaction on Ecology and The Environment, Vol 174, 2013 WIT Press, doi:10.2495/AIR130111.
7. Tymon Zielinski, Tomasz Petelski, Studies of aerosol physical properties in the coastal area, Optica Applicata, Vol. XXXVI, No. 4, 2006.
8. Zielinski T. Studies of Aerosol Physical Properties in Coastal Areas, Aerosol Science and Technology, 38:513-524, 2004, American Association for Aerosol Research, doi: 10.1080/02786820490466738.
9. Smith M. H., Park P. M., Consterdine I. E., Marine aerosol concentrations and estimated fluxes over the sea// Q.J.R. Meteorol. Sci., 115, 1993, pp. 383–395.
10. Eijk V. A. M. J. and de Leeuw G. Modeling aerosol particle size distributions over the North Sea // journal of Geophysical Research, 1992, 97, C9, 14417–14429.

*Поступила в редакцию 15.05.2020 г.*

УДК 556.5 (477.75)

## ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕКИ ХОРУ (КЕЧИТ-СУ)

Тимченко З. В.<sup>1</sup>, Табуничик В. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»,

г. Симферополь, Российская Федерация

E-mail: timchenko.zin@yandex.ru

<sup>2</sup>ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»,

г. Севастополь, Российская Федерация

E-mail: tabunshchuk@ya.ru

В статье приводятся рассчитанные гидрографические и гидрологические характеристики неизученной реки Хору (Кечит-Су), протекающей по территории Бахчисарайского района Республики Крым. Река Хору (Кечит-Су) впадает в реку Качу с левого берега на 38-м км от устья [1, 7] (по уточненным данным — после спрямления русла на 31-м км от устья), протекая в нижнем течении по восточной окраине села Баштановка. В результате проделанной работы определены следующие гидрографические характеристики реки Хору и её водосборного бассейна: длина реки от истока — 8,3 км; средний уклон от истока — 31 м/км; отметка истока — 430 м; отметка устья — 175 м; площадь бассейна — 24,7 км<sup>2</sup>; средняя высота бассейна — 396 м; средний уклон бассейна — 237 м/км и ряд других характеристик.

**Ключевые слова:** река, Кача, Хору, Кечит-Су, ГИС, бассейн реки, гидрографические характеристики, гидрологические характеристики.

### ВВЕДЕНИЕ

Река Хору (Кечит-Су) протекает по территории Бахчисарайского района Республики Крым и является одним из притоков реки Качи. Река Кача, согласно [1], относится к группе водотоков северо-западных склонов Главной гряды Крымских гор. В районе села Баштановка река Кача продолжает пересекать гористую, сильно изрезанную глубокими балками и оврагами местность между Главной и Внутренней горными грядами. Одной из таких балок и является долина Хору, по которой протекает река Кечит-Су [2].

Река Кача является изученной рекой. В настоящее время на ней действуют два гидропоста (село Баштановка и село Суворово). Для реки Качи и её трёх притоков длиной более 10 км (Стиля, Марта и Чурук-Су) были составлены экологические паспорта, в которые вошли разные сведения [3]. Река Хору является неизученной. При существующей застройке, для предупреждения процессов затопления, подтопления необходимо знать гидрологические характеристики реки, в частности максимальные расходы воды и их отметки.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Согласно ландшафтно-типологической карте Г. Е. Гришанкова [4], водосборный бассейн реки Хору расположен в пределах двух ландшафтных уровней — низкогорного и плакорного. Причем большая часть водосборного бассейна реки Хору расположено в пределах низкогорного ландшафтного уровня, и только верховья бассейна — в пределах среднегорного ландшафтного уровня. В

пределах бассейна реки Хору низкогорный ландшафтный уровень представлен зоной предгорных аккумулятивных, останцово-денудационных и структурных денудационных равнин и куэстовых возвышенностей с разнотравными степями, кустарниковыми зарослями, лесостепью и низкорослыми дубовыми лесами, в которой выделяется пояс дубовых лесов и кустарниковых зарослей на останцово-денудационных и наклонных структурных денудационных равнинах и куэстовых возвышенностях. Последний представлен следующими группами местностей (окоемами): в нижнем течении и районе впадения реки Хору в реку Кача - долинно-террасовой с тополево-ивовыми и смешанными широколиственными лесами группой местностей, правые и левые склоны долины в верховьях реки Хору относятся к группе местностей низкогорных куэстовых сильно расчлененных возвышенностей с дубовыми лесами, а левые склоны долины в низовьях реки Хору относятся к группе местностей низкогорно-куэстовых возвышенностей с дубовыми лесами и зарослями типа «дубки». Однако, большая часть бассейна реки Хору в пределах низкогорного ландшафтного уровня занята группами местностей денудационно-останцовых овражно-балочных равнин с дубовыми лесами и зарослями типа «дубки». В пределах бассейна реки Хору среднегорный ландшафтный уровень представлен зоной северного макросклона гор, буковых, дубовых и смешанных широколиственных лесов, в которой выделяется пояс котловин и эрозионного низкогорья, дубовых, смешанных широколиственных и сосновых лесов представленной одной группой местностей — Эрозионным долинно-балочным низкогорьем с дубовыми лесами и лесокустарниковыми зарослями.

Почвенный покров бассейна реки Хору изучен слабо. Фрагментарные данные о его составе можно найти в карте почв Украинской ССР масштаба 1:200 000 (листы 151 и 155). Так в бассейне реки Хору преобладают бурые горнолесные преимущественно щебнистые почвы на делювии-элювии плотных пород. Фрагментарно встречаются участки, лишенные почвенного покрова, из-за выхода коренных пород и луговые почвы.

Климатические данные, которые характеризуют бассейн реки Хору приводятся в [5].

В целом, надо отметить, что территория бассейна реки Хору остается достаточно неизученной.

Несмотря на то что краткая характеристика водотоков Крымского полуострова имеется в работах [1, 3, 6, 7, 8], для реки Хору (Кечит-Су) имеется очень мало данных.

Методом исследований является анализ литературных данных и их систематизация, а также определение гидрографических характеристик по топографическим картам и последующий расчёт гидрологических характеристик, используя рекомендации, изложенные в [7]. В работе, для расчетов, активно использовались геоинформационные методы исследования.

Цель работы — определение гидрологических характеристик реки Хору при отсутствии данных наблюдений. Задачи: описание водосборного бассейна, долины, поймы, русла; определение гидрографических и гидрологических характеристик.

## ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Река Хору (Кечит-Су) начинается родниками, находящимися в районе с. Высокое (бывш. Верхний (Юкоры) и Нижний (Ашога) Керменчики). Исследователь Крыма А.Д. Бертъе-Делагард писал: «Почти посредине, между речками Качей и Бельбеком, горные кряжи сплелись в довольно запутанный узел, из которого во все стороны бегут узкие долины с ручейками на дне и лесом на склонах» [9]. В верхнем течении река называется Хору Левая, ниже села Высокое с правого берега в неё впадает приток Хору Правая (Кабак-Су), ниже впадения, которого на картах появляется название река Кечит-Су. Лесистое урочище на северных склонах г. Окурка к востоку от села Высокое носит название Хору [2]. Течение реки направлено с юго-востока на северо-запад.

Река принимает несколько оврагов: с левого берега — Терен-Баир, Терен-Яр, Максим-Дере и с правого берега — Ауджибашин-Дереси.

Водосборный бассейн реки расположен на юго-восточных склонах долины Качи, граничит на северо-востоке с Лакинской балкой (приток р. Качи), на востоке, юге, юго-западе — с бассейном реки Бельбек, на западе — с Алимовой балкой. Высшая точка водораздела — гора Караул-Оба (671,0 м). Водосборный бассейн реки Хору представлен на рисунке 1.

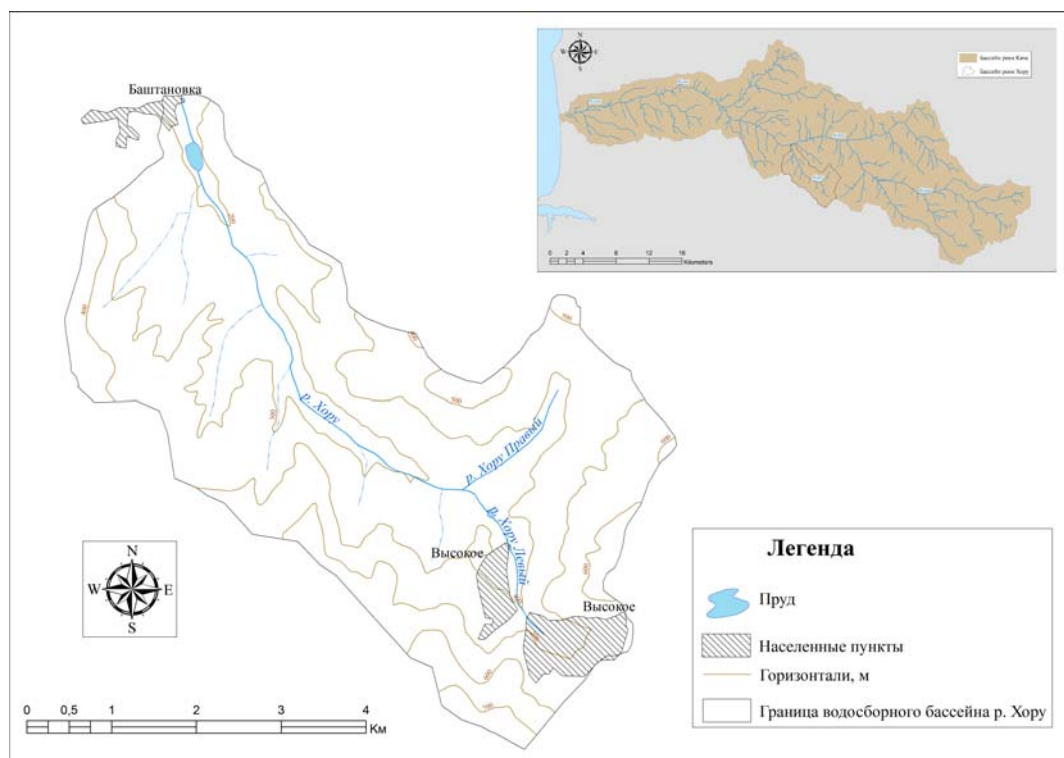


Рис. 1. Водосборный бассейн реки Хору (составлено авторами).

## ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕКИ ХОРУ (КЕЧИТ-СУ)

Бассейн имеет вытянутую форму, в верхнем течении впадают и левые, и правые притоки, в среднем и нижнем — в основном левые.

Рельеф водосборного бассейна горный, сильно пересечённый. Нижняя его часть находится в первой продольной долине между Главной и Внутренней горными грядами, в которой распространены мергелистые сланцы и нуммулитовые известняки. Почвы - карбонатные. Склоны гор покрыты густым, преимущественно дубовым лесом, распространены кустарники. В устьевой части местность распаханна, застроена. Речная сеть развита преимущественно в верхней части бассейна. Верхние притоки носят характер горных потоков, многоводных после ливней и маловодных — в межпаводочный период.

Долина реки V-образная, в нижнем течении ящикообразная. Склоны долины высокие, крутые, облесённые, сливаются со склонами окружающих гор, изрезаны балками и оврагами. Дно речной долины в нижнем течении выположено, занято строениями села Баштановка. Двусторонняя пойма имеется только в нижнем течении. Русло реки в верхнем течении извилистое, в нижнем — спрямлено. Берега сливаются со склонами долины, глинистые и суглинистые. Дно русла сложено галечной толщей, уменьшение уклонов при выходе в продольную долину вызывает отложение наносов.

Выше села Баштановка, в 0,5 км от устья, в 1956 г. был построен пруд объёмом 150 тыс. м<sup>3</sup> и площадью зеркала 4,7га.

Вдоль реки в средние века была проложена дорога в село Керменчик (ныне село Высокое), расположенное на водоразделе Качи и Бельбека.

Питание реки смешанное. В верхнем течении большую роль играют родники.

Река относится к рекам с паводочным режимом крымского типа, т.е. паводки могут сформироваться в любое время года, а летом устанавливается длительная летняя межень. Катастрофические паводки представляют собой опасное гидрологическое явление. Ледовые явления крайне неустойчивые в виде заберегов.

Гидрографические характеристики реки Хору и её водосборного бассейна представлены в табл. 1,2.

Характеристикой водности реки является норма годового стока. Для её определения использованы данные наблюдений на гидропостах на реках северо-западных склонов Главной гряды Крымских гор. Так как, реки Крыма относятся к горным, для них характерно изменение модуля стока с высотой —  $M = f(H_{сп})$ , что показано на рисунке 2.

Таблица 1.

Основные гидрографические характеристики реки Хору

Отметка, м			Падение, м		Длина, км		Средний уклон, м/км	
уд. точки	истока	устья	от уд. точки	от истока	от уд. точки	от истока	от уд. точки	от истока
758	430	175	583	255	9,3	8,3	63	31

Таблица 2.  
Основные гидрографические характеристики водосборного бассейна реки Хору

Площадь, км <sup>2</sup>	Средняя высота, м	Средний уклон, м/км	Залесённость, %	Озёрность, %	Урбанизация, %
24,7	396	237	80	1	4

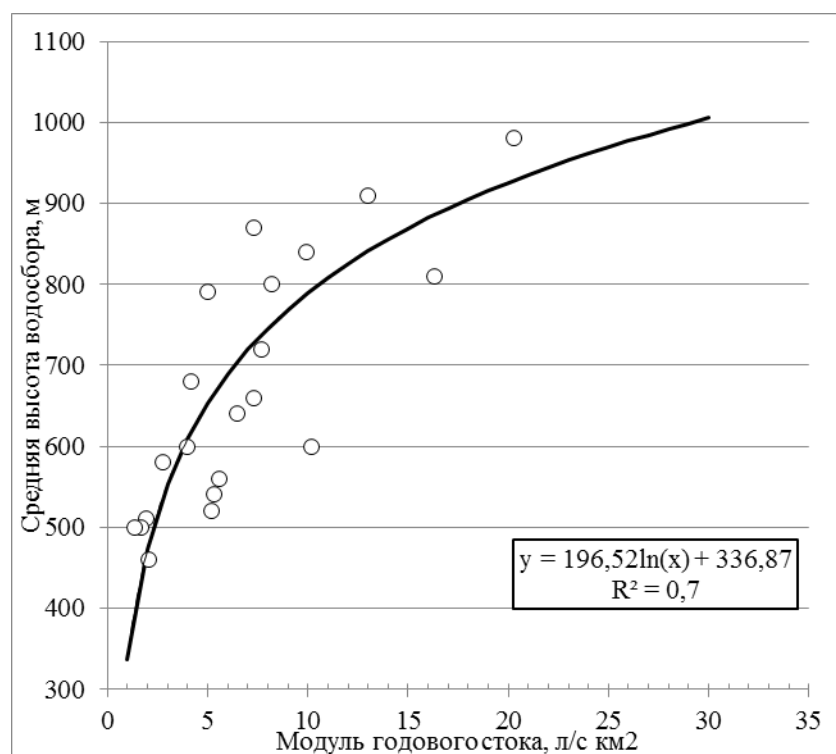


Рис. 2. Зависимость модуля годового стока от средней высоты водосбора

График зависимости среднемноголетнего модуля годового стока от средней высоты построен по данным [5]. Среднемноголетний модуль годового стока реки Хору составляет 1,5 л/с км<sup>2</sup>. Годовой сток может быть выражен также в виде среднемноголетнего расхода, объёма и слоя годового стока. Расчётные величины годового стока реки Хору представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Характеристики годового стока

Модуль, л/с км <sup>2</sup>	Расход, м <sup>3</sup> /с	Объём, млн.м <sup>3</sup>	Слой, мм
1,5	0,037	1,16	47



**ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
РЕКИ ХОРУ (КЕЧИТ-СУ)**

Изменчивость годового стока характеризуется коэффициентом вариации ( $C_V$ ):

$$C_V = 0,5 [5] \quad (1)$$

Несимметричность гидрологического ряда характеризуется коэффициентом асимметрии ( $C_S$ ). Коэффициент асимметрии годового стока для рек Крыма [8]:

$$C_S = 2C_V \quad 2)$$

Расходы воды в годы различной водности представлены в табл. 4.

Таблица 4.

Расходы воды в годы различной водности, м<sup>3</sup>/с.

Характеристик а	Водность года, %				
	1%	5%	50%	75 %	95 %
k	2,51	1,94	0,918	0,6 34	0,34 2
Расходы, м <sup>3</sup> /с	0,09 3	0,072	0,034	0,0 23	0,01 3
Объёмы, млн м <sup>3</sup>	2,93	2,26	1,07	0,7 39	0,39 9

В таблице 3: k — модульный коэффициент перехода от нормы годового стока к расходам различной водности [10]: P = 1,5% — очень многоводный и многоводный год; P = 50% — средний по водности год; P = 75% — маловодный год; P = 95% — очень маловодный год.

При построении гидрографов годового стока для лет разной обеспеченности взято распределение внутригодового распределения стока для гидропоста река Кача — село Баштановка [1] (Таблица 5).

Таблица 5.

Типовая схема внутригодового распределения стока, %.

P, %	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1; 5	10,6	5,7	10,8	22,1	7,7	10,4	4,6	1,7	1,9	2,5	5,1	16,9	100
50	9,0	18,1	21,7	16,3	8,6	6,8	4,3	2,1	1	2,7	4,1	5,3	100
75	11,2	17,6	23,2	15,9	11	4,8	1,6	0,8	0,9	2,0	4,7	6,3	100
95	12,3	19,3	25,4	17,5	12,1	2,2	0,7	0,3	0,4	0,9	2	6,9	100

С использованием данных по годовому стоку (табл. 3) и внутригодовом распределении стока (табл. 4) рассчитаны среднемесячные расходы воды в разные по водности годы, по которым построены гидрографы годового стока для лет разной водности (рис. 3).

Характерной особенностью рек Крыма является их паводочный режим. После

выпадения большого количества осадков реки превращаются в бурные потоки с расходами во много раз превышающими среднегодовые значения, приводящие к разрушениям. Формирование выдающихся паводков происходит за счёт выпадения жидких осадков, непродолжительных, но интенсивных. Продолжительность стояния высоких уровней незначительна из-за кратковременности ливневых паводков.

При отсутствии данных наблюдений для рек Крыма рекомендуется использовать формулу предельной интенсивности [10, 11].

Срочные максимальные расходы воды и объёмы дождевых паводков разной обеспеченности представлены в таблице 6.

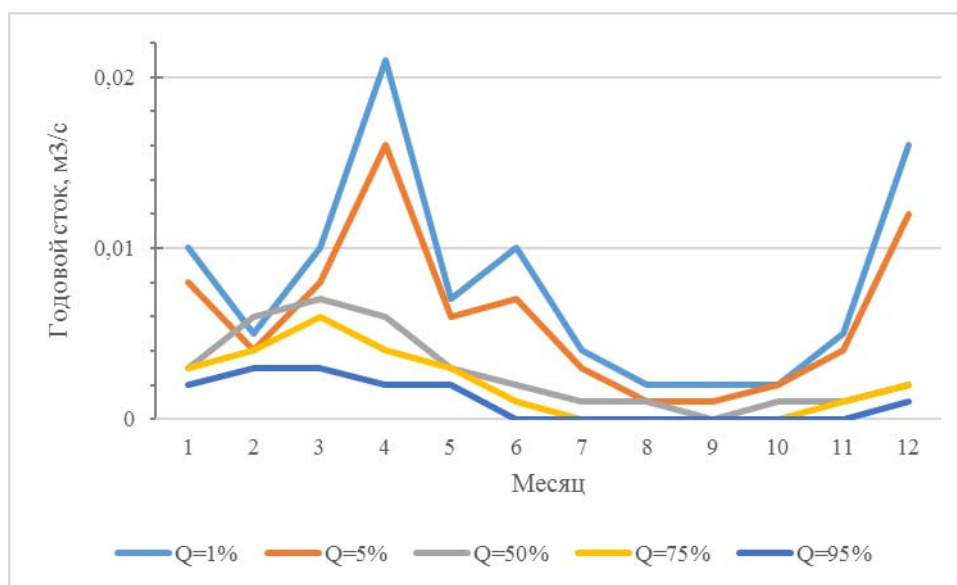


Рис. 3. Гидрографы годового стока для лет разной водности.

Таблица 6.

Срочные максимальные расходы воды и объёмы паводков.

Максимальные расходы, м <sup>3</sup> /с					Объёмы паводков млн м <sup>3</sup>				
1%	2%	5%	10%	25%	1%	2%	5%	10%	25%
23,7	17,8	11,9	8,1	2,37	0,474	0,356	0,237	0,178	0,047

В летне-осенний период устанавливаются минимальные расходы воды. Причём в средний по водности год наблюдается пересыхание русла в течение 40–60 дней, а в маловодные годы русло сухое почти весь год.

Основным источником твёрдого стока являются ветровая и водная эрозия почв и грунтов. Однако на его формирование оказывают влияние и русловые процессы. Изменение гидравлических характеристик создаёт благоприятные условия для аккумуляции или размыва. На расширенных участках происходит уменьшение скоростей течения, что способствует отложению наносов. Наносы приводят к заиливанию водотоков. Спрямление русла вызывает уменьшение скоростей

## ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕКИ ХОРУ (КЕЧИТ-СУ)

течения. Как следствие, происходит увеличение аккумуляции наносов в прудах. Донными наносами являются илы — тонкозернистая горная порода, состоящая из частиц разрушающихся горных пород и твёрдых остатков живых организмов. Причём среднее количество фракций размером менее 0,01 мм достигает 50% от общей массы. Согласно «Карте средней мутности вод рек и водотоков Крымского полуострова» мутность воды в реке Хору составляет  $200 \text{ г/м}^3$  [7]. Тогда расход взвешенных наносов равен  $0,007 \text{ кг/с}$ , что составляет за год 220 т. Объёмный вес мокрого ила, в среднем, равен  $2 \text{ т/м}^3$ . Тогда объём иловых отложений составляет примерно  $110 \text{ м}^3$  за год.

### ВЫВОДЫ

Река Хору (Кечит-Су) — левый приток первого порядка реки Качи, относится к группе водотоков северо-западных склонов Главной горной гряды Крымских гор. Проведены расчёты по основным гидрологическим характеристикам при отсутствии данных наблюдений.

### БЛАГОДАРНОСТИ

*Настоящая работа выполнена при поддержке Программы развития Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» на 2015-2024 годы в рамках реализации академической мобильности по проекту ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» «Сеть академической мобильности «ГИС-Ландшафт — Технологии и методики формирования геопорталов современных ландшафтов регионов».*

*Исследование выполнено в рамках темы НИР «Изучение пространственно-временной организации водных и сухопутных экосистем с целью развития системы оперативного мониторинга на основе данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий. Регистрационный номер: АААА-А19-119061190081-9».*

### Список литературы

1. Поверхностные водные объекты Крыма. Управление и использование водных ресурсов: справочник // Сост. Лисовский А. А., Новик В. А., Тимченко З. В., Губская У. А. Симферополь: КРП «Изд-во «Крымчупедгиз», 2011. 242 с.
2. Топонимика Крыма 2010: Сб. статей памяти И. Л. Белянского. Симферополь: Универсум, 2010. 376 с.
3. Тимченко З. В. Гидрография и гидрология рек Крыма. Симферополь: АРИАЛ, 2012. 290 с.
4. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий / Научный редактор Е. А. Позаченюк. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. 672 с.
5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2015. 120 с.
6. Материалы по гидрографии СССР. Серия «Реки» / Под общ. Ред. Л. К. Давыдова. Л.: ГМИ, 1951. С. 91–131.
7. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Том 6: Украина и Молдавия. Выпуск 3: Крым. Л.: ГМИ, 1964. 127 с.

8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6: Украина и Молдавия. Выпуск 3: Крым. Л.: ГМИ, 1966. 344 с.
9. Бертье-Делагард А.Л. Керменчик (Крымская глушь). Одесса: Тип. Южно-Рус. о-ва печ. дела, 1899. 47 с.
10. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик. Л.: ГМИ, 1984. 448 с.
11. СП 33-101-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Определение основных расчётных гидрологических характеристик. М.: ГОССТРОЙ РОССИИ, 2004. 73 с.

## **HYDROGRAPHIC AND HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF KHORU RIVER (KECHIT-SU RIVER)**

*Timchenko Zinaida V.<sup>1</sup>, Tabunshchik Vladimir A.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation*

*E-mail: tim4enko.zin@yandex.ru*

<sup>2</sup> *A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS (IBSS),*

*Sevastopol, Russian Federation*

*E-mail: tabunshchik@ya.ru*

In the article the unexplored Khoru River (Kechit-Su River) are described, flowing through the territory of the Bakhchisarai region of the Republic of Crimea, as well as the main hydrographic and hydrological characteristics obtained by the authors. The Khoru River (Kechit-Su River) begins with springs in the Vysokoe village. The river receives several ravines: from the left bank — Teren-Bair, Teren-Yar, Maxim-Dere and from the right bank — Audzhibashin-Deresi. The drainage basin of the river is located on the southeastern slopes of the Kachi valley, bordered in the northeast by the Lakinskaya gully (a tributary of the Kacha river), in the east, south, and southwest — by the Belbek river basin, in the west - with the Alimova gully. The highest point of the watershed is Mount Karaul-Oba. The basin has an elongated shape, in the upper reaches both left and right tributaries flow, in the middle and lower — mainly left. The relief of the drainage basin is mountainous, highly rugged. Its lower part is located in the first longitudinal valley between the Main and Inner mountain ranges, in which marly shales and nummulite limestones are common. The slopes of the mountains are covered with a dense, mainly oak forest, bushes are widespread. In the mouth part, the area is plowed up and built up. The river network is developed mainly in the upper part of the basin. The upper tributaries have the character of mountain streams, high-water after showers and low-water during the period between floods. The river bed is meandering in the upper course, and straightened in the lower one. The shores merge with the slopes of the valley, clayey and loamy. The bottom of the channel is made up of a pebble stratum; a decrease in slopes when entering a longitudinal valley causes sedimentation. The river is fed mixed. The river belongs to the rivers with the Crimean type flood regime, i.e. floods can form at any time of the year, and a long summer low-water period is established in summer. Catastrophic floods are a dangerous hydrological phenomenon. As a result of the work done, the following hydrographic characteristics of the Khoru River and its catchment basin were calculated: length of the river from its source — 8.3 km; average slope from the source — 31 m / km; source mark — 430 m; mouth elevation — 175 m; river basin area — 24.7 sq. km; average river basin height — 396 m; the average slope of the river

basin is 237 m / km.

**Keywords:** river, Kacha River, Khoru River, Kechit-su River, GIS, river basin, hydrographic characteristics, hydrological characteristics.

#### References

1. Poverkhnostnyye vodnyye ob"yekty Kryma. Upravleniye i ispol'zovaniye vodnykh resursov: spravochnik (Surface water bodies of Crimea. Management and use of water resources: a reference book) // Sost. Lisovskiy A. A., Novik V. A., Timchenko Z. V., Gubskaya U. A. Simferopol': KRP «Izd-vo «Krymchpedgiz» (Publ.), 2011. 242 p. (in Russian).
2. Toponimika Kryma 2010: Sb. statey pamyati I.L. Belyanskogo (Toponymy of Crimea 2010: articles in memory of I. L. Belyansky). Simferopol': Universum (Publ.), 2010. 376 p. (in Russian).
3. Timchenko Z. V. Gidrografiya i gidrologiya rek Kryma (Hydrography and hydrology of the Crimean rivers). Simferopol': ARIAL (Publ.), 2012. 290 p. (in Russian).
4. Sovremennyye landshafty Kryma i sopredel'nykh akvatoriy (Modern landscapes of Crimea and adjacent waters) / Nauchnyy redaktor Ye. A. Pozachenyuk. Simferopol': Biznes-Inform (Publ.), 2009. 672 p. (in Russian).
5. SP 131.13330.2012 Stroitel'naya klimatologiya (Construction climatology). Moscow: Ministerstvo stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii (Publ.), 2015. 120 p. (in Russian).
6. Materialy po gidrografii SSSR. Seriya «Reki» (Materials on the hydrography of the USSR. Series "Rivers") / Pod obshch. Red. L.K. Davydova. Leningrad: GMI (Publ.), 1951. pp. 91–131. (in Russian).
7. Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Gidrologicheskaya izuchennost'. Tom 6: Ukraina i Moldaviya. Vypusk 3: Krym (Resources of surface waters of the USSR. Hydrological knowledge. Volume 6: Ukraine and Moldova. Issue 3: Crimea.). Leningrad: GMI (Publ.), 1964. 127 p. (in Russian).
8. Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Tom 6: Ukraina i Moldaviya. Vypusk 3: Krym (Resources of surface waters of the USSR. Volume 6: Ukraine and Moldova. Issue 3: Crimea.). Leningrad: GMI (Publ.), 1966. 344 p. (in Russian).
9. Bert'ye-Delagard A. L. Kermenchik (Krymskaya glush') (Kermenchik (Crimean wilderness)). Odessa: Tip. Yuzhno-Rus. o-va pech. Dela (Publ.), 1899. 47 p. (in Russian).
10. Posobiye po opredeleniyu raschotnykh gidrologicheskikh kharakteristik (A guide for determining the calculated hydrological characteristics). Leningrad: GMI (Publ.), 1984. 448 p. (in Russian).
11. SP 33-101-2003. Svod pravil po proyektirovaniyu i stroitel'stvu. Opredeleniye osnovnykh raschotnykh gidrologicheskikh kharakteristik (A set of rules for design and construction. Determination of the main calculated hydrological characteristics). Moscow: GOSSTROY ROSSII (Publ.), 2004. 73 p. (in Russian).

*Поступила в редакцию 03.06.2020 г.*

УДК 556.3.027, 550.46:551.49

## НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ – $^{234}\text{U}$ – $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

*Токарев И. В.*

*РЦ РДМИ, Научный парк СПбГУ  
E-mail: tokarevigor@gmail.com*

В природных водах, как правило, наблюдается нарушение радиоактивного равновесия в цепочке  $^{238}\text{U} \dots \rightarrow ^{234}\text{U} \rightarrow ^{230}\text{Th}$ . В подземных водах в подавляющем числе случаев  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 0,8\text{--}3$  (по активностям). Однако в ряде регионов измерены отношения  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} > 10$ , вплоть до 50. Ураганные избытки  $^{234}\text{U}$  могут быть объяснены климатическими вариациями, когда в периоды похолоданий мерзлые породы накапливают  $^{234}\text{U}$ , а при таянии теряют его быстрее, чем  $^{238}\text{U}$ . Проверка этой гипотезы выполнена по данным об изотопном составе урана в хемо- и биогенных образованиях Мирового океана и Байкала, являющихся резервуарами, аккумулирующими континентальный сток. Для Мирового океана наиболее значительные обогащения  $^{234}\text{U}$  отмечены в северных и внутренних морях в периоды климатических потеплений. В донных отложениях оз. Байкал (плейстоцен—голоцен) избытки  $^{234}\text{U}$  увеличиваются в периоды потеплений и существенно превышают таковые в Мировом океане. В притоках Байкала и озерных водах избытки  $^{234}\text{U}$  увеличиваются с севера на юга вслед за уменьшением доли площади, занятой мерзлотой, и возрастая в теплый период года. Поведение  $^{234}\text{U}$  в рассмотренных резервуарах согласуется с гипотезой о решающем влиянии мерзлоты на аномальное повышение отношений  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  в подземных водах.

**Ключевые слова:** неравновесный уран,  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ , климатические вариации, мерзлота, Мировой океан, Байкал.

### ВВЕДЕНИЕ

Нарушение изотопного равновесия для растворенного в природных водах урана ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) открыто П.И. Чаловым [1, 2, 3] и В.В. Чердынцевым [4, 5] и объяснено радиокинетическим разделением — повышением миграционной подвижности дочерних продуктов по сравнению с родительскими изотопами (эффект Сцилларда-Хаббарда). Для подавляющего большинства водных объектов отношение  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  лежит в интервале 0,8–3 (здесь и далее по активностям). В средних и высоких широтах Земного шара в подземных водах наблюдается устойчивое смещение этого отношения в область 10–20, а в отдельных случаях фиксируются величины  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} \sim 50$  [6, 7].

Общепринято объяснять сверхвысокие обогащения ураном-234 выбросом атомов отдачи ( $^{234}\text{Th}$ ) из минеральной матрицы в водную среду [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16]. Ограничением данной гипотезы является то обстоятельство, что значительное обогащение ураном-234 возникает только при высокой дисперсности зерен минерала-хозяина  $r < 10^{-5}$  м и относительно длительном времени  $t > 10^4$  лет контакта воды с породой.

Поляковым В.А. [6] выдвинута идея о том, что ураганные избытки урана-234 следует связать с климатическими вариациями. В периоды похолоданий, из-за отсутствия жидкой воды,  $^{234}\text{U}$  накапливается во вмещающих породах, а затем экстрагируется из них талой водой, образующейся при деградации мерзлоты, более высокими темпами, чем  $^{238}\text{U}$ . Указанная гипотеза подтверждена автором данной

## НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

статьи при изучении подземных вод, включавшем определение  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ,  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  и гелиевое датирование [17, 18, 19, 20]. Однако, более фундаментальная проверка гипотезы возможна на базе данных об изотопном составе урана в хемо- и биогенных образованиях в Мировом океане и крупных континентальных водоемах.

### 1. ОКЕАНИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВУАР

Океан, включая донные отложения, органогенные образования и водную массу, — резервуар, наиболее значимо осредняющий изотопные сигналы, возникающие за счет поступления урана с континентов. Генерализованное среднее для современного океана  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1,144$ — $1,145^5$  [21, 22] при среднем составе речного стока  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} \approx 1,25$  [23]. Если бы реки были единственным источником избытка  $^{234}\text{U}$  то, учитывая среднее время пребывания U в океанах ~400 тыс. лет [14, 24], в океанической воде отношение  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  было бы ~1,08 [21, 25, 26].

Указанное различие в расчетных и наблюдаемых отношениях  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  в океанической воде не может быть объяснено увеличением речного стока и/или уменьшением времени пребывания урана в океане [22]. Следовательно, должен быть источник избыточного урана-234. В соответствии с гипотезой о вылете ядер отдачи  $^{234}\text{Th}$ , как основной причине нарушения равновесия  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ , рост потока  $^{234}\text{U}$  с континентов объясняют увеличением степени физической дезинтеграции пород в периоды оледенений [27, 28, 29]. Предполагают также существование источника урана-234, обусловленного увеличением площади осушенного шельфа при падении уровня океана в периоды похолоданий [30].

Из гипотез, связывающих рост избытков  $^{234}\text{U}$  с увеличением потока ядер отдачи  $^{234}\text{Th}$ , следует, что наибольшие нарушения равновесия  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  в океанической воде должны наблюдаться в ледниковые эпохи. Указанные гипотезы не отвечают на следующие вопросы, возникающие из наблюдений.

1. Почему малы потери ядер отдачи  $^{234}\text{Th}$  мелкообломочными частицами на континентальном этапе переноса? В зоне развития мелкодисперсных пород на континентах — едомы, лессов и черноземов, происхождение которых связывают с ветровым разносом пылевого материала в ледниковые эпохи, значительного нарушения равновесия  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  в грунтовых водах, как правило, не наблюдается.

2. Допустим, что увеличение потока ядер отдачи  $^{234}\text{Th}$ , действительно, обусловлено ростом поступления пыли в океан в эпохи похолоданий, который, действительно, имел место [31, 32]. И пыль и торий в составе химических соединений имеют весьма малое среднее время пребывания в океанической воде [33, 34, 35] и быстро депонируются в составе донных осадков. Какой механизм, обеспечивает достаточный поток  $^{234}\text{U}$  (и не затрагивает  $^{238}\text{U}$ ) из поровой воды осадков в океаническую воду? Во-первых, подвижность урана в поровых водах понижена, так как окислительные условия отмечаются только в тонком придонном слое осадков или при отсутствии органического материала, который сразу переводит

<sup>5</sup> В океанографических исследованиях, ввиду малых вариаций, отношения  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  принято выражать в промилле  $\delta^{234}\text{U} = (^{234}\text{U}/^{238}\text{U}_{\text{АКТ}} - 1) \times 1000$ , ‰. Далее в данной статье эта нотация также будет использована.

обстановку в восстановительную. Во-вторых, диффузионный вынос урана из поровых растворов в свободную воду затрудняется накоплением новых порций осадков, за исключением океанической абиссали, где процесс аккумуляции сильно замедлен. При этом изредка наблюдаемые избытки урана  $^{234}\text{U}$  в поровых водах океанических осадков с отношениями  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} > 1,14$  именно в абиссали и не отмечены [9, 11, 16].

Обобщение данных по кораллам, створкам моллюсков и карбонатным морским отложениям демонстрирует заметное изменение отношения  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  во времени с максимумами в периоды потеплений (рис. 1). Минимум избытков урана-234 в океане отмечается в период последнего оледенения, что противоречит гипотезе, связывающей рост избытков  $^{234}\text{U}$  с увеличением потока ядер отдачи  $^{234}\text{Th}$ .

Распределение отношения  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  во времени для океанических хемо- и органогенных образований значительно лучше объясняется гипотезой, связывающей рост потока урана-234 с таянием мерзлоты. В микулинское межледниковье, которое было несколько теплее нынешнего, избытки урана-234 оказывались несколько выше современных, по-видимому, в связи с большей степенью таяния мерзлоты. Для кривой распределения  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  во времени обнаруживается тонкая структура, когда небольшие возрастания отношения соответствуют периодам временного потепления внутри эпохи последнего похолодания.

Отметим, что значительных избытков урана-234 в кораллах, створках моллюсков и карбонатным отложениях экваториальной зоны океана не обнаруживается [22]. Напротив, Северный Ледовитый океан, как относительно изолированный и испытывающий наибольшее удельное влияние континентального стока из зоны распространения мерзлоты, демонстрирует максимальные избытки  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ . Например, в Баренцевом море концентрация урана составляет  $(0,49-35,6) \times 10^{-7}$  г/л, а изотопный состав варьирует от 1,11 до 1,91 [74]. Судя по схеме течений, наиболее обогащены ураном-234 участки Баренцева моря, в которых вклад атлантической воды минимален.

Вслед за  $^{234}\text{U}$ , соответствующие аномалии должны обнаруживаться и в изотопном составе тория. Учитывая время, необходимое для достижения радиоактивного равновесия в цепочке «... $^{234}\text{U} \rightarrow ^{230}\text{Th} \rightarrow ^{226}\text{Ra}$ ...», аномалии в отношении  $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ , возникающие под влиянием климатических вариаций, должны прослеживаться значительно дальше в прошлое, чем только по отношению  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ .

Например, в Норвежском море по росту избытка тория-230 и облегчению изотопного состава кислорода карбонатов однозначно выделяется голоценовое, микулинское и предыдущие потепления (МИС-1, МИС-5 и МИС-7, соответственно, Рис. 2).



НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР  
ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

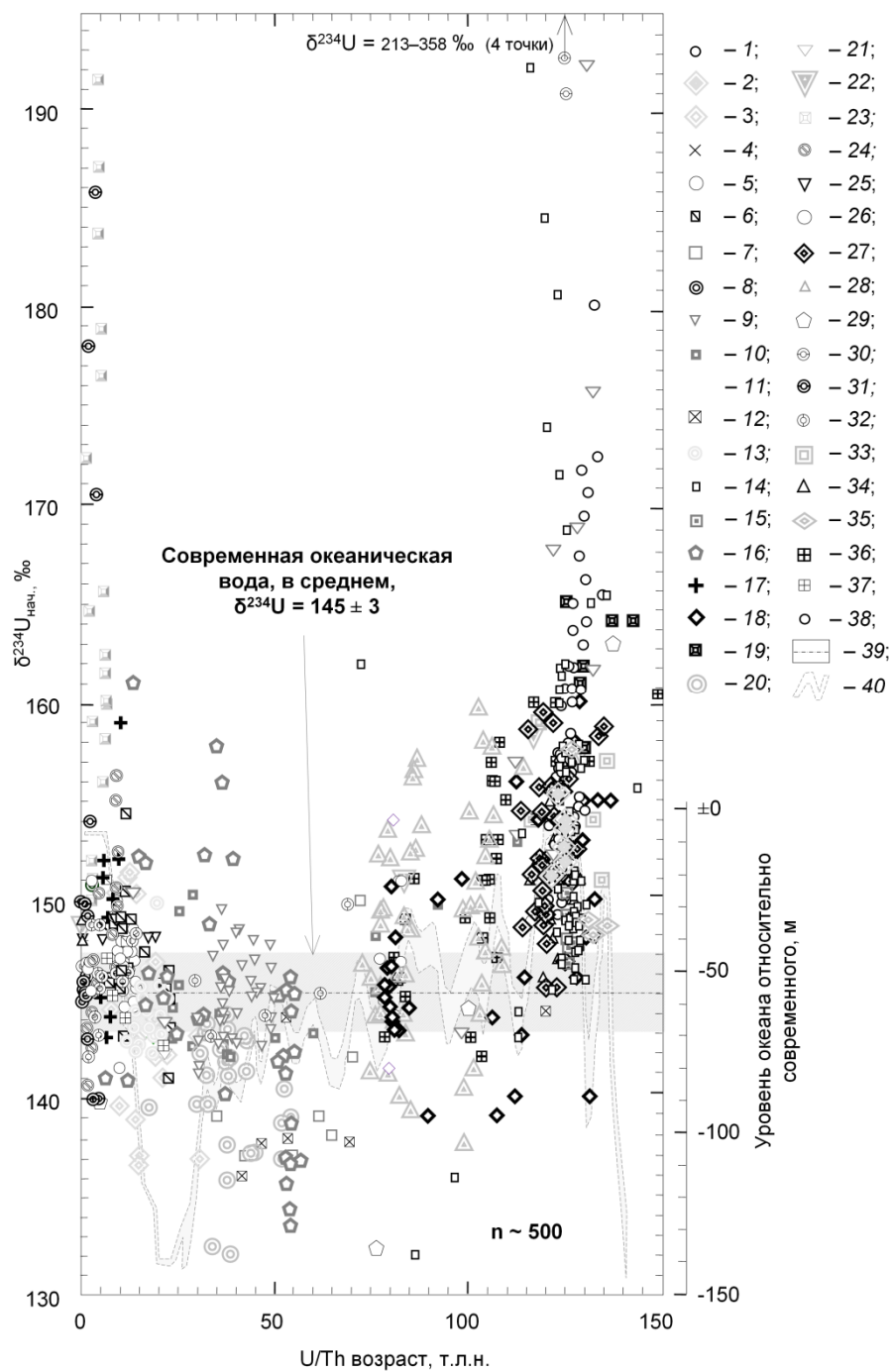


Рис. 1. Изотопный состав урана ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) в кораллах и карбонатах приполярных и арктических областей Мирового океана: 1 — [35], 2 — [37], 3 — [38],

4 — [39], 5 — [40], 6 — [41], 7 — [42], 8 — [43], 9 — [44], 10 — [45], 11 — [46], 12 — [47], 13 — [48], 14 — [49], 15 — [50], 16 — [51], 17 — [52], 18 — [53], 19 — [30], 20 — [54], 21 — [55], 22 — [56], 23 — [57], 24 — [58], 25 — [59], 26 — [60], 27 — [61], 28 — [62], 29 — [63], 30 — [64], 31 — [65], 32 — [66], 33 — [67], 34 — [68], 35 — [69], 36 — [70], 37 — [71], 38 — [72], 39 — изотопный состав урана в современном океане  $\delta^{234}\text{U} = 145 \pm 3 \text{‰}$  [21, 22], 40 — флуктуации уровня океана [73].

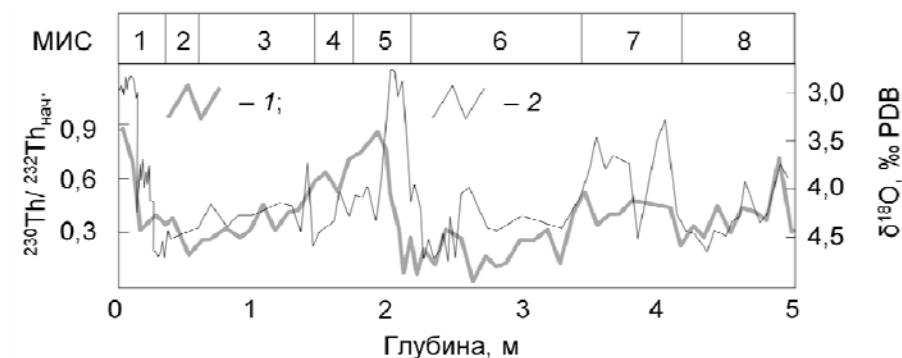


Рис. 2. Начальное отношение  $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$  и изотопный состав кислорода карбонатов для керн 23059 из Норвежского моря для периода 1—8 МИС (адаптировано из [75] с изменениями): 1 — изотопный состав тория; 2 — изотопный состав кислорода.

## 2. КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ ПРЕСНОВОДНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ

Озеро Байкал является крупнейшим резервуаром пресной воды и расположено в географической зоне, где температурное состояние горных пород в позднем плейстоцене и голоцене существенно менялось [76]. На водосборе озера присутствует как прерывистая, так и сплошная мерзлота. Характерное для региона современное степливание и таяние мерзлоты [77] оказывает влияние на объем и химический состав речного стока [78].

В донных отложениях Байкала на климатические вариации реагирует ряд геохимических, минеральных и биологических систем [79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106]. В периоды потеплений резко возрастает концентрация створок диатомей, в холодные — поток глинистого материала и доля терригенного урана (рис. 3а).

НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР  
ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

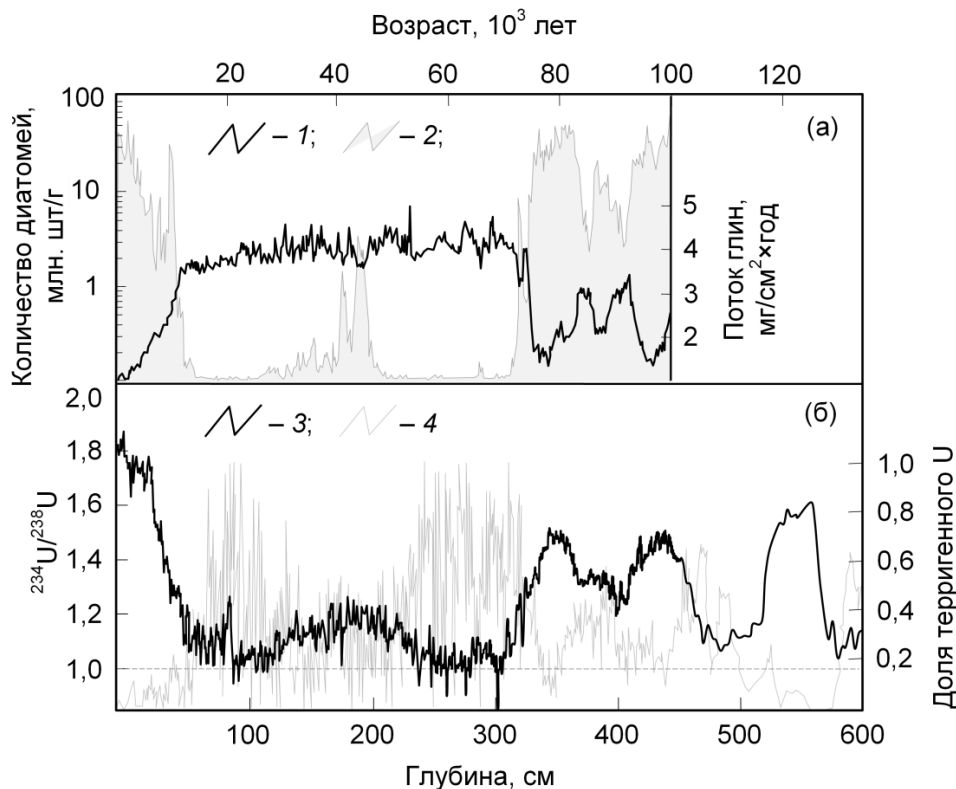


Рис. 3. Распределение по глубине донных осадков оз. Байкал различных биологических, кластических и изотопно-геохимических индикаторов (адаптировано с изменениями из [82] — рис. 13, 17, 19, станция st-2 VER-99-1; [92] — рис. 7, станция st-7): 1 — поток глин; 2 — количество диатомей; 3 — отношение  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ; 4 — концентрация терригенного урана.

Обогащение ураном-234 существенно уменьшается в холодные периоды и возрастает в теплые (рис. 3 б). Отметим, что уменьшение избытка урана-234 в холодные периоды при одновременном росте потока глин в озеро противоречит гипотезе прямого поступления  $^{234}\text{Th}$  в воду, как основном источнике нарушения равновесия в системе  $^{238}\text{U}$  [8, 9, 107, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Аналогичные вариации изотопно-геохимических и биогенных параметров обнаружены в донных отложениях ряда водоемов северной и северо-западной Монголии, например, оз. Хубсугул [108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117].

В [118] исследованы донные отложения озер Прибайкалья. Наибольшее обогащение ураном-234 обнаружено в озерах Цаган-Тырм (наиболее соленое  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}=2.7$  — здесь и далее, в среднем), Мелкое ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}=2.6$ ) и Ордынское ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}=2.3$ ); а меньшее — в озерах Холбо-Нур ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}=1.9$ ), Намши-Нур (наименее минерализованное  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}=1.8$ ), Аляты ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}=1.7$ ). Имеется корреляция между ростом отношения  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  и минерализацией воды в озере,

которая может быть объяснена ускоренной деградацией мерзлоты при контакте с соленой водой.

Источником урана в донных отложениях оз. Байкал является сеть притоков. В настоящее время в низовьях р. Селенги  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 2.08\text{—}2.13$  (среднее 2.11), в р. Верхняя Ангара  $1.34 \pm 0.02$  [82] и  $1.40 \pm 0.15$  [88]; в р. Баргузин —  $1.53 \pm 0.03$  [82] и  $1.56 \pm 0.14$  [88]. Для р. Селенги найдены сезонные вариации  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  [82, 119], а также уменьшение этого отношения от истоков к устью (Рис. 4). Отмечается устойчивая разница между южным и северным сектором водосбора Байкала с увеличением избытков урана-234 на юге — в зоне наиболее интенсивной современной деградации мерзлоты.

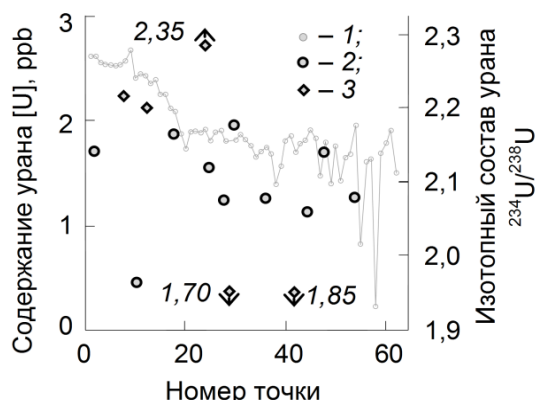


Рис. 4. Содержания и изотопный состав урана в р. Селенге (длина профиля около 400 км, точка 1 находится на границе с Монголией, а пикет 60 — в устье) и притоках (адаптировано из [82]): 1 — концентрации урана в воде р. Селенги; 2, 3 — изотопный состав урана в воде р. Селенги и притоков, соответственно.

На изотопный состав урана в поверхностных и подземных водах оказывает, по-видимому, влияние сезонное таяние мерзлоты (рис. 5), приводя к росту обогащения ураном-234 в конце теплого сезона [120]. Глубина сезонного протаивания зависит от погодных факторов, а на Култукском полигоне фиксируется также реакция четных изотопов урана на сейсмические события [120]. Поэтому обогащение ураном-234 оказывается существенно варьирующим от года к году.

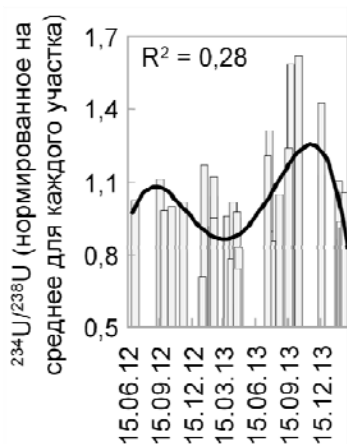


Рис. 5. Изменение изотопного состава урана ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) поверхностных и подземных вод Култукского полигона, южное Прибайкалье, (данные из таблицы 1 в [120]): отношение  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  нормировано на среднее для каждого пункта опробования, кривая — аппроксимация полиномом 4-й степени, дающим первое наилучшее приближение по  $R^2$  (надежному выявлению сезонных вариаций мешает неравномерное по времени опробование точек наблюдения).

## ВЫВОДЫ

В Мировом океане наиболее значительные обогащения ураном-234 и торием-230 фиксируются для северных и внутренних морей в периоды потеплений. Обогащение проявляется тем сильнее, чем более изолировано море от общей океанической циркуляции, чем больше относительная длина береговой линии и вклад континентальных вод в химический баланс водоема. В донных отложениях оз. Байкал в периоды похолоданий изотопный состав урана приближается к равновесным значениям  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1$ , а в периоды потеплений избыток урана-234 возрастает, даже более значимо, чем в океаническом резервуаре. В притоках оз. Байкал и мелких озерах отмечается рост избытков урана-234 с севера на юг, в соответствии с уменьшением доли площади, занятой мерзлотой.

Поскольку источником избыточного урана-234 в океане и крупных озерах является сток с континентов, то появление аномально повышенных отношений  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  указывает на таяние мерзлоты. Выявленный эффект согласуется с гипотезой, согласно которой накопление  $^{234}\text{U}$  в минеральной матрице происходит в периоды похолоданий мерзлых в породах. В ходе деградации мерзлоты и таяния льда поток урана-234 из вмещающих пород в талую воду существенно возрастает за счет существенно большей его мобильности, по сравнению с ураном-238.

## Список литературы

1. Чалов П. И. Исследование отношений  $\text{U(II)}/\text{U(I)}$  в некоторых природных объектах. Дисс. ... канд. техн. наук. Алма-Ата, 1954. 155 с.

2. Чалов П. И. Изотопное отношение U234/U238 в некоторых вторичных минералах // Геохимия. 1959. № 2. С. 165–170.
3. Чалов П. И. Изотопное фракционирование природного урана. Фрунзе: Илим, 1975. 204 с.
4. Чердынцев В. В. Изотопный состав радиоэлементов в природных объектах и их значение в геохронологии. Труды III сессии Комиссии по определению абсолютного возраста геологических формаций. М.: АН СССР, 1955. С. 175–233.
5. Чердынцев В. В. Уран-234. М.: Атомиздат, 1967. 238 с.
6. Поляков В. А. Изучение изменений гидрохимии и ресурсов подземных вод прибрежных водозаборов в Эстонии по изотопным данным. Тезисы всесоюзной конференции по гидрогеологии. Звенигород. 1991. С. 60–62.
7. Arndt, M. F., and West, L. A Study of the factors affecting the gross alpha measurement, and a radiochemical analysis of some groundwater samples from the state of Wisconsin exhibiting an elevated gross alpha activity. Wisconsin groundwater management practice monitoring project, DNR-176. 2004. 57 p.
8. Calsteren van, Thomas L. Uranium-series dating applications in natural environmental science. *Earth-Sci. Rev.*, 2006, v. 75, p. 155–175.
9. Cochran J. K. and Krishnaswami S. Radium, thorium, uranium and <sup>210</sup>Pb in deep-sea sediments and sediment pore waters from the north equatorial Pacific. *Am. J. Sci.*, 1980, v. 280, p. 849–889.
10. Henderson G. M., Burton K. W. Using (<sup>234</sup>U/<sup>238</sup>U) to assess diffusion rates of isotope tracers in ferromanganese crusts. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1999, v. 170, p. 169–179.
11. Henderson G. M., Slowey N. C., Haddad G. A. Fluid flow through carbonate platforms: constraints from <sup>234</sup>U/<sup>238</sup>U and Cl- in Bahamas pore-waters. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1999, v. 169 (1–2), p. 99–111.
12. Ivanovich M., Harmon R. S. eds. Uranium-series Disequilibrium. 2nd ed. Clarendon Press, Oxford. 1992. xxxiv + 910 p.
13. Ku T. L. An evaluation of the <sup>234</sup>U/<sup>238</sup>U method as a tool for dating pelagic sediments. *J. Geophys. Res.*, 1965, v. 70 (14), p. 3457–3474.
14. Ku T. L., Knauss K.G., Mathieu G.G. Uranium in open ocean: Concentration and isotopic composition. *Deep Sea Res. Part II Topical Stud. in Oceanogr.*, 1977, v. 24 (11), 1005–1017.
15. Russell A. D., Emerson S. R., Nelson B. K., Erez J., and Lea D. Uranium in foraminiferal calcite as a recorder of seawater uranium concentrations. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1994a, v. 58 (2), p. 671–681.
16. Russell A. D., Edwards R. L., Hoff J. A., McCorkle D., and Sayles Sediment source of <sup>234</sup>U suggested by <sup>d</sup><sup>234</sup>U in North Pacific pore waters. *Fall Meeting Supplement. EOS*, 1994b, v. 75 (44), p. 332.
17. Токарев И. В. Использование изотопных данных ( $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) при изучении процессов деградации мерзлоты в результате долговременных вариаций климата // Записки Горного института. 2008. Т. 176. С. 191–195.
18. Токарев И. В., Зубков А. А., Румынин В. Г., Поздняков С. П., Поляков В. А., Кузнецов В. Ю. Оценка долгосрочной безопасности захоронения радиоактивных отходов. 1) Палеореконструкция условий формирования подземных вод // Водные ресурсы. 2009а. Т. 36 (2). С. 219–227.
19. Токарев И. В., Зубков А. А., Румынин В. Г., Поздняков С. П. Оценка долгосрочной безопасности захоронения радиоактивных отходов. 2) Исследование водообмена в многослойной системе изотопными методами // Водные ресурсы. 2009б. Т. 36 (3). С. 363–374.
20. Tokarev I. V., Zubkov A. A., Rumynin V. G., Polyakov V. A., Kuznetsov V. Yu., Maksimov F. E. Origin of high <sup>234</sup>U/<sup>238</sup>U ratio in post-permafrost aquifers. In “Uranium in the Environment (Mining Impact and Consequences)”. B. J. Merkel and A. Hasche-Berger eds. Taylor & Francis. 2006, p. 847–856.
21. Chen J.H., Edwards R.L., and Wasserburg G.J. <sup>238</sup>U, <sup>234</sup>U and <sup>232</sup>Th in seawater. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1986, v. 80, p. 241–251.
22. Henderson G. M., Anderson R. F. The U-series toolbox for paleoceanography. *Rev. Mineral. Geochem.*, 2003, v. 52 (1), p. 493–531.
23. Chabaux F., Riotte J., and Dequincey O. U-Th-Ra fractionations during weathering and river transport. *Rev. Mineral. Geochem.*, 2003, v. 52 (1), p. 533–576.
24. Dunk R. M., Mills R. A., and Jenkins W. J. A reevaluation of the oceanic uranium budget for the Holocene. *Chem. Geol.*, 2002, v. 190, p. 45–67.
25. Cheng H., Adkins J.F., Edwards R.L., and Boyle E.A. <sup>230</sup>Th dating of deep-sea corals. *Geochem.*

НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР  
ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

---

- Cosmochim. Acta, 2000, v. 64 (14), p. 2401–2416.
26. Robinson L. F., Belshaw N. S., and Henderson G. M. U and Th isotopes in seawater and modern carbonates from the Bahamas. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 2004, v. 68 (8), p. 1777–1789.
  27. Kronfeld J. Uranium deposition and Th-234 alpha-recoil: an explanation for extreme U-234/U-238 fractionation within the Trinity aquifer. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1974, v. 21, p. 327–330
  28. Kronfeld J., Gradsztajn E., Müller H.W., Radin J., Yaniv A. and Zach R. Excess  $^{234}\text{U}$ : an aging effect in confined waters. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1975, v. 27, p. 342–345.
  29. Kronfeld J., Vogel J.C. Uranium isotopes in surface waters from southern Africa. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1991, v. 105, p. 191–195.
  30. Esat T. M., Yokoyama Y. Correlated Uranium and Sea-Level Fluctuations in Late Quaternary Oceans. *Goldschmidt-2000*, September 3<sup>rd</sup>–8<sup>th</sup>, 2000. Oxford, UK. *J. Conf. Abstr.*, 2000, v. 5 (2), p. 387–388.
  31. Muhs D. R. The geologic records of dust in the Quaternary. *Aeolian Res.*, 2013, v. 9, p. 3–48.
  32. Rea D. K. The paleoclimatic record provided by eolian deposition in the deep sea: The geologic history of wind. *Rev. Geoph.*, 1994, v. 32 (2), p. 159–195.
  33. Anderson R. F., Cheng H., Edwards R.L., Fleisher M.Q., Hayes C.T., Huang K.-F., Kadko D., Lam P.J., Landing W. M., Lao Y., Lu Y., Measures C.I., Moran S.B., Morton P.L., Ohnemus D.C., Robinson L.F. and Shelley R.U. How well can we quantify dust deposition to the ocean? *Phil. Trans. R. Soc. A*. 2016, v. 374, 20150285.
  34. Broecker W. S., Kaufman A., Trier R. M. The residence time of thorium in surface sea water and its implications regarding the rate of reactive pollutants. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1973, v. 20 (1), p. 35–44.
  35. Moore W. S. The thorium isotope content of ocean water. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1981, v. 53 (3), p. 419–426.
  36. Bar-Matthews M., Wasserburg G. J., and Chen J. H. Diagenesis of fossil coral skeletons: Correlation between trace elements, textures, and  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ . *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1993, v. 57, 257–276.
  37. Thompson W. G., Curran H. A., Wilson M. A. and White B. Sea-level oscillations during the last interglacial highstand recorded by Bahamas corals. *Nature Geosci. Lett.* Published online: 11 September 2011. DOI: 10.1038/ngeo1253.
  38. Bard E., Fairbanks R. G., Hamelin B., Zindler A. and Hoang C. T. Uranium-234 anomalies in corals older than 150,000 years. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1991, v. 55, p. 2385–2390.
  39. Bard E., Hamelin B., Fairbanks R.G. U-Th ages obtained by mass spectrometry in corals from Barbados: sea level during the past 130,000 years. *Nature*, 1990, v. 346, p. 456–458.
  40. Bard E., Hamelin B., Arnold M., Montaggioni L., Cabioch G., Faure G. and Rougerie F. Deglacial sea-level record from Tahiti corals and the timing of global meltwater discharge. *Nature*, 1996, v. 382, p. 241–244.
  41. Cabioch G. and Ayliffe L. K. Raised coral terraces at Malakula, Vanuatu, Southwest Pacific, indicate high sea level during Marine Isotope Stage 3. *Quat. Res.*, 2001, v. 56, p. 357–365.
  42. Chappell J., Omura A., Esat T., McCulloch M., Pandolfi J., Ota Y. and Pillans B. Reconciliation of late Quaternary sea levels derived from coral terraces at Huon Peninsula with deep sea oxygen isotope records. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1996, v. 141, p. 227–236.
  43. Copard K., Colin C., Henderson G.M., Scholten J., Douville E., Sicre M.-A., Frank N. Late Holocene intermediate water variability in the northeastern Atlantic as recorded by deep-sea corals. *Earth and Planet. Sci. Lett.*, 2012, v. 313–314, p. 34–44.
  44. Chutcharavan P. M., Dutton A., Ellwood M.J. Seawater  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  recorded by modern and fossil corals *Geoch. Cosmoch. Acta*, 2018, v. 224 (1), p. 1–17.
  45. Cutler K. B., Edwards L. R., Taylor F. W., Cheng H., Adkins J., Gallup C.D., Cutler P.M., Burr G.S. and Bloom A.L. Rapid sea-level fall and deep-ocean temperature change since the last interglacial period. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2003, v. 206, p. 253–271.
  46. Cutler K. B., Gray S. C., Burr G. S., Edwards R. L., Taylor F. W., Cabioch G., Beck J. W., Cheng H. and Moore J. Radiocarbon calibration and comparison to 50 Kyr BP with paired  $^{14}\text{C}$  and  $^{230}\text{Th}$  dating of corals from Vanuatu and Papua New Guinea. *Radiocarbon*, 2004, v. 46, p. 1127–1160.
  47. Dia A. N., Cohen A. S., O’Nions R. K. and Shackleton N.J. Seawater Sr isotope variation over the past 300 kyr and influence of global climate cycles. *Nature*, 1992, v. 356, p. 786–788.
  48. Douarin M., Elliot M., Noble S. R., Sinclair D., Henry L.-A., Long D., Moreton S. G., Roberts J. M. Growth of north-east Atlantic cold-water coral reefs and mounds during the Holocene: A high resolution

- U-series and  $^{14}\text{C}$  chronology. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2013, v. 375, p. 176–187.
49. Dutton A., Webster J. M., Zwartz D., Lambeck K., Wohlfarth B. Tropical tales of polar ice: evidence of Last Interglacial polar ice sheet retreat recorded by fossil reefs of the granitic Seychelles islands. *Quat. Sci. Rev.* 2015, v. 107 (1), p. 182–196.
  50. Dutton A., Rubin K., McLean N., Bowring J., Bard E., Edwards R. L., Henderson G. M., Reid M. R., Richards D. A., Sims K. W. W., Walker J. D., Yokoyama Y. Data reporting standards for publication of U-series data for geochronology and timescale assessment in the earth sciences. *Quat. Geochr.*, 2017, v. 39, p. 142–149.
  51. Eisele M. H. The long-term development of cold-water coral mounds in the NE-Atlantic. Diss. zur Erlangung des akadem. Grades eines Doktors der Naturwiss. Bremen. 2010, 115 p.
  52. Eisenhauer A., Wasserburg G.J., Chen J.H., Bonani G., Collins L.B., Zhu Z.R. and Wyrwoll K.H. Holocene sea-level determination relative to the Australian continent: U/Th(TIMS) and  $^{14}\text{C}$ (AMS) dating of coral cores from the Abrolhos Islands. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1993, v. 114, p. 529–547.
  53. Esat T. M., McCulloch M. T., Chappell J., Pillans B. and Omura A. Rapid fluctuations in sea level recorded at Huon Peninsula during the Penultimate Deglaciation. *Science*, 1999, v. 283, p. 197–201.
  54. Esat T.M., Yokoyama Y. Variability in the uranium isotopic composition of the oceans over glacial-interglacial timescales. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 2006, v. 70, p. 4140–4150.
  55. Hamelin B., Bard E., Zindler A. and Fairbanks R.G.  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  mass spectrometry of corals: How accurate is the U-Th age of the last interglacial period? *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1991, v. 106, p. 169–180.
  56. Gallup C. D., Edwards R.L. and Johnson R.G. The timing of high sea levels over the past 200,000 years. *Science*, 1994, v. 263, p. 796–800.
  57. Gutjahr M., Vance D., Hoffmann D.L., Hillenbrand C.-D., Foster G.L., Rae J.W.B., Kuhn G. Structural limitations in deriving accurate U-series ages from calcitic cold-water corals contrasts with robust coral radiocarbon and Mg/Ca systematics. *Chem. Geol.*, 2013, v. 355, p. 69–87.
  58. López Correa M., Montagna P., Joseph N., Rüggeberg A., Fietzke J., Flögel S., Dorschel B., Goldstein S. L., Wheeler A., Freiwald A. Preboreal onset of cold-water coral growth beyond the Arctic Circle revealed by coupled radiocarbon and U-series dating and neodymium isotopes. *Quat. Sci. Rev.*, 2012, v. 34, p. 24–43.
  59. Ludwig K. R., Szabo B. J., Moore J. G. and Simmons K. R. Crustal subsidence rate off Hawaii determined from  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ages of drowned coral reefs. *Geology*, 1991, v. 19, p. 171–174.
  60. Ludwig K. R., Muhs D. R., Simmons K. R., Halley R. B. and Shinn E. A. Sea-level records at ~80 ka from tectonically stable platforms: Florida and Bermuda. *Geology*, 1996, v. 24 (3), p. 211–214.
  61. Muhs D. R., Szabo B. J. New uranium-series ages of the Waimanalo Limestone, Oahu, Hawaii: Implications for sea level during the last interglacial period. *Marine Geol.* 1994, v. 118 (3–4), p. 315–326.
  62. Potter E.-K., Esat T.M., Schellmann G., Radtke U., Lambeck K., McCulloch M.T. Suborbital-period sea-level oscillations during marine isotope substages 5a and 5c. *Earth and Planetary Sci. Lett.* 2004, v. 225 (1–2), p. 191–204.
  63. Potter E.-K., Stirling C. H., Wiechert U. H., Halliday A. N., Spötl C. Uranium-series dating of corals in situ using laser-ablation MC-ICP MS. *Int. J. Mass Spectrometry*, 2005, v. 240, p. 27–35.
  64. Roberts G. P., Houghton S.L., Underwood C., Papanikolaou I., van Calsteren P., Wigley T., Cooper F.J. & McArthur J. M. Localization of Quaternary slip rates in an active rift in 105 years: An example from central Greece constrained by U-234–Th-230 coral dates from uplifted paleoshorelines. *J. Geoph. Res.*, 2009, v. 114, B1046.
  65. Shaked Y., Agnon A., Lazar B., Marco S., Avner U. and Stein M. Large earthquakes kill coral reefs at the north-west Gulf of Aqaba. *Terra Nova*, 2004, v. 16, p. 133–138.
  66. Shen C.-C., Li K.-S., Sieh K., Natawidjaja D., Cheng H., Wang X., Edwards R.L., Lam D.D., Hsieh Y.-T., Fan T.-Y., Meltzner A.J., Taylor F.W., Quinn T.M., Chiang H.-W., Kilbourne K.H. Variation of initial  $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$  and limits of high precision U-Th dating of shallow-water corals. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 2008, v. 72, p. 4201–4223.
  67. Stein M., Wasserburg G.J., Aharon P., Chen J.H., Zhu Z.R., Bloom A. and Chappell J. TIMS U-series dating and stable isotopes of the last interglacial event in Papua New Guinea. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1993, v. 57, p. 2541–2554.
  68. Stirling C. H., Esat T. M., Lambeck K. and McCulloch M.T. Timing and duration of the Last



НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР  
ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

---

- Interglacial: evidence for a restricted interval of widespread coral growth. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1998, v. 160, p. 745–762.
69. Thomas A. L., Fujita K., Iryu Y., Bard E., Cabioch G., Camoin G., Cole J. E., Deschamps P., Durand N., Hamelin B., Heindel K., Henderson G.M., Mason A.J., Matsuda H., Ménabréaz L., Omori A., Quinn T., Sakai S., Sato T., Sugihara K., Takahashi Y., Thouveny N., Tudhope A.W., Webster J., Westphal H., Yokoyama Y. Assessing subsidence rates and paleo water-depths for Tahiti reefs using U-Th chronology of altered corals. *Marine Geol.*, 2012, v. 295–298, p. 86–94.
  70. Thompson W. G., Spiegelman M. W., Goldstein S.L. and Speed R.C. An open-system model for U-series age determinations of fossil corals. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2003, v. 210 (1–2), p. 365–381.
  71. Yokoyama Y., Esat T.M. Long term variations of uranium isotopes and radiocarbon in the surface seawater recorded in corals. In *Global Environmental Change in the Ocean and on Land* Eds. M. Shiyomi H. Kawahata, H. Koizumi, A. Tsuda and Y. Awaya. TERRAPUB, Tokyo. 2004, p. 279–309.
  72. Yokoyama Y., Esat T. M. and Lambeck K. Coupled climate and sea-level changes deduced from Huon Peninsula coral terraces of the Last Ice Age. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2001, v. 193, p. 579–587.
  73. Spratt R. M. and Lisiecki L. E. A Late Pleistocene sea level stack. *Clim. Past.*, 2016, v. 12, p. 1079–1092.
  74. Зыков С. Б., Киселев Г. П., Зыкова Е. Н. Новые данные об уран-изотопном составе вод Баренцева моря. Тезисы. Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека. Томск, 2013. С. 214–217.
  75. Scholten J. C., Botz R., Paetsch H., Stoffers P. and Weinelt M. High-resolution uranium-series dating of Norwegian-Greenland Sea sediments:  $^{230}\text{Th}$  vs.  $\delta^{18}\text{O}$  stratigraphy. *Marine Geol.*, 1994, v. 121 (1–2), p. 77–85.
  76. Безрукова Е. В. Палеогеография Прибайкалья в позднеледниковье и голоцене. Новосибирск: Наука, 1999. 129 с.
  77. Biskaborn B. K. and 48 authors. Permafrost is warming at a global scale. *Nat. Communications*, 2019, v. 264 (10). 12 p.
  78. Афанасьев А. Н. Водные ресурсы и водный баланс оз. Байкал. Новосибирск: Наука, 1976. 238 с.
  79. Карабанов Е. Б., Прокопенко А. А., Кузьмин М. И., Вильяме Д. Ф., Гвоздков А.Н., Кербер Е.В. Оледенения и межледниковья Сибири – палеоклиматическая запись из озера Байкал и ее корреляция с западно-сибирской стратиграфией (эпоха прямой полярности Брюнес) // *Геология и геофизика*. 2001. Т. 42 (12). С. 48–63.
  80. Кузьмин М. И., Бычинский В. А., Кербер Е. В., Ощепкова А. В., Горегляд А. В., Иванов Е. В. Химический состав осадков глубоководных байкальских скважин как основа реконструкции изменений климата и окружающей среды // *Геология и геофизика*. 2014. Т. 55 (1). С. 3–22.
  81. Столповская В. Н., Солотчина Э. П., Жданова А. Н. Количественный анализ неглинистых минералов донных осадков озер Байкал и Хубсугул методом ИК-спектроскопии (в связи с палеоклиматическими реконструкциями) // *Геология и геофизика*. 2006. Т. 47 (6). С. 778–788.
  82. Чебыкин Е. П. Масс-спектрометрическое экспресс-определение элементов и природных изотопов урана и тория в осадках оз. Байкал для их датирования и расшифровки параметров палеоклиматов. Дисс. ... канд. хим. наук. Лимнологический ин-т СО РАН. Иркутск. 2006, 133 с.
  83. Чебыкин Е. П., Гольдберг Е. Л., Куликова Н. С. Элементный состав взвешенного вещества поверхностных вод озера Байкал в зоне влияния реки Селенга // *Геология и геофизика*. 2010. Т. 51 (10). С. 1443–1451.
  84. Carter S. J. and Colman S. M. Biogenic silica in Lake Baikal sediments: Results from 1990–1992 american cores. *J. Great Lakes Res.*, 1994, v. 20 (4), p. 751–760.
  85. Chebykin E. P., Edgington D. N., Grachev M. A. Zheleznyakova T. O., Vorobyova S.S., Kulikova N.S., Azarova I. N., Khlystov O. M., Goldberg E. L. Abrupt increase in precipitation and weathering of soils in East Siberia coincident with the end of the last glaciation (15 cal kyr BP). *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2002, v. 200 (2), p. 167–175.
  86. Colman S. M., Jones G. A., Rubin M., King J. W., Peck J. A. and Orem W.H. AMS radiocarbon analyses from Lake Baikal, Siberia: challenges of dating sediments from a large, oligotrophic lake. *Quat. Sci. Rev.*, 1996, v. 15, p. 669–684.

87. Demory F., Oberhänsli H., Nowaczyk N. R., Gottschalk M., Wirth R., Naumann R. Detrital input and early diagenesis in sediments from Lake Baikal revealed by rock magnetism. *Glob. Planet. Change*, 2005, v. 46 (1–4), p. 145–166.
88. Edgington D. N., Robbins J. A., Colman S. M., Orlandini K. A., Gustin M. P. Uranium-series disequilibrium, sedimentation, diatom frustules, and paleoclimate change in Lake Baikal. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1996, v. 142, p. 29–42.
89. Fagel N., Thamó-Bózsó E., Heim B. Mineralogical signatures of Lake Baikal sediments: Sources of sediment supplies through Late Quaternary. *Sedimentary Geol.*, 2007, v. 194, p. 37–59.
90. Goldberg E. L., Phedorin M. A., Grachev M. A., Bobrov V. A., Dolbnya I. P., Khlystov O. M., Levina O. V., Ziborova G. A. Geochemical signals of orbital forcing in the records of paleoclimates found in the sediments of Lake Baikal. *Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A.*, 2000, v. 448 (12), p. 384–393.
91. Goldberg E. L., Grachev M. A., Chebykin E. P., Phedorin M. A., Kalugin I. A., Khlystov O. M., Zolotarev K. V. Scanning SRXF analysis and isotopes of uranium series from bottom sediments of Siberian lakes for high-resolution climate reconstructions. *Nuc. Instr. Meth. Phys. Res. A.*, 2005, v. 543 (1), p. 250–254.
92. Goldberg E. L., Chebykin E. P., Zhuchenko N. A., Vorobyeva S. S., Stepanova O. G., Khlystov O. M., Ivanov E. V., Weinberg E., Gvozdkov A. N. Uranium isotopes as proxies of the environmental history of the Lake Baikal watershed (East Siberia) during the past 150 ka. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2010, v. 294, p. 16–29.
93. Grachev M. A., Vorobyova S. S., Likhoshway E. V., Goldberg E. L., Ziborova G. A., Levina O. V., Khlystov O. M. A high resolution diatom record of the palaeoclimates of East Siberia for the last 2.5 my from Lake Baikal. *Quat. Sci. Rev.*, 1998, v. 17, p. 1101–1106.
94. Horiuchi K., Minoura K., Hoshino K., Oda B., Nakamura T., Kawai T. Palaeoenvironmental history of Lake Baikal during the last 23000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2000, v. 157, p. 95–108.
95. Kashiwaya K. ed. Long continental records from Lake Baikal. Springer-Verlag. Tokyo. Japan. 2003. 364 p.
96. Khursevich G. K., Karabanov E. B., Prokopenko A. A., Williams D. F., Kuzmin M. I., Fedenya S. A., Gvozdkov A. A. Insolation regime in Siberia as a major factor controlling diatom production in Lake Baikal during the past 800,000 years. *Quat. Int.*, 2001, v. 80–81, p. 47–58.
97. Kuzmin M. I., Karabanov E. B., Kawai T., Williams D., Bychinsky V. A., Kerber E. V., Kravchinsky V. A., Bezrukova E. V., Prokopenko A. A., Geletti V. F., Kalmychikov G. V., Goreglyad A. V., Antipin V. S., Khomutova M. Yu., Soshina N. M., Ivanov E. V., Khursevich G. K., Tkachenko L. L., Solotchina E. P., Ioshida N., Gvozdkov A. N. Deep drilling on Lake Baikal: main results. *Russ. Geol. and Geoph.*, 2001, v. 42 (1), p. 3–28.
98. Morgenstern U., Ditchburn R. G., Vologina E. G., Sturm M.  $^{32}\text{Si}$  dating of sediments from Lake Baikal. *J. Paleolimn.*, 2013, v. 50, p. 345–352.
99. Och L. M., Müller B., Wichser A., Ulrich A., Vologina E. G., Sturm M. Rare earth elements in the sediments of Lake Baikal. *Chem. Geol.*, 2014, v. 376, p. 61–75.
100. Prokopenko A. A., Karabanov E. B., Williams D. F., Kuzmin M. I., Shackleton N. J., Crowhurst S. J., Peck J. A., Gvozdkov A. N., King J. W. Biogenic Silica Record of the Lake Baikal Response to Climatic Forcing during the Brunhes. *Quat. Res.*, 2001, v. 55, p. 123–132.
101. Shchetnikov A. A., Bezrukova E. V., Maksimov F. E., Kuznetsov V. Yu., Filinov I. A. Environmental and climate reconstructions of the Fore-Baikal area during MIS 5-1: Multiproxy record from terrestrial sediments of the Ust-Oda section (Siberia, Russia). *J. Asian Earth Sci.*, 2016, v. 129, p. 220–230.
102. Sklyarova O. A., Sklyarov E. V., Och L., Pastukhov M. V., Zagorulko N. S. Rare Earth Elements in Tributaries of Lake Baikal. *App. Geochemistry*, 2017, v. 82, p. 164–176.
103. Sturm M., Vologina E. G., Vorob'eva S. S. Holocene and Late Glacial sedimentation near steep slopes in southern Lake Baikal. *J. Limn.*, 2016, v. 75 (1) p. 24–35.
104. Tarasov P., Bezrukova E., Karabanov E., Nakagawa T., Wagner M., Kulagina N., Letunova P., Abzaeva A., Granaszewski W., Riedel F. Vegetation and climate dynamics during the Holocene and Eemian interglacials derived from Lake Baikal pollen records. *Palaeogeography, palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2007, v. 252, p. 440–457.

НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР  
ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

---

105. Tyszkowski S., Kaczmarek H., Słowiński M., Kozyreva E., Brykała D., Rybchenko A., Babicheva V.A. Geology, permafrost, and lake level changes as factors initiating landslides on Olkhon Island (Lake Baikal, Siberia). *Landslides*, 2015, v. 12 (3), p. 573–583.
106. Watanabe T., Nakamura T., Nara F.W., Kakegawa T., Horiuchi K., Senda R., Oda T., Nishimura M., Matsumoto G.I. High-time resolution AMS  $^{14}\text{C}$  data sets for Lake Baikal and Lake Hovsgol sediment cores: changes in radiocarbon age and sedimentation rates during the transition from the last glacial to the Holocene. *Quat. Int.*, 2009, v. 205, p. 12–20.
107. Fleisher R.L., Raabe O.G. Recoiling alpha-emitting nuclei. Mechanisms for uranium-series disequilibrium. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1978, v. 42 (7), p. 973–978.
108. Hovsgol Drilling Project (HDP) Members Sedimentary record from Lake Hovsgol, NW Mongolia: results from the HDP-04 and HDP-06 drill cores. *Quat. Int.*, 2009, v. 205, p. 21–37.
109. Katsuta N., Matsumoto G.I., Tani Y., Tani E., Murakami T., Kawakami S., Nakamura T., Takano M., Matsumoto E., Abe O., Morimoto M., Okuda T., Krivonogov S.K., Kawai T. A higher moisture level in the early Holocene in northern Mongolia as evidenced from sediment records of Lake Hovsgol and Lake Erhel. *Quat. Int.*, 2017, v. 455, p. 70–81.
110. Kim B., Cheong D., Lee E. Paleoenvironmental changes in northern Mongolia during the last deglaciation revealed by trace element records in ostracods from Lake Hovsgol. *Quat. Int.*, 2015, v. 384, p. 169–179.
111. Mochizukia A., Murata T., Hosoda K., Katano T., Tanaka Y., Mimura T., Mitamura O., Nakano S., Okazaki Y., Sugiyama Y., Satoh Y., Watanabe Y., Dulmaa A., Ayushsuren C., Ganchimeg D., Drucker V.V., Fialkov V.A., Sugiyama M. Distributions and geochemical behaviors of oxyanion-forming trace elements and uranium in the Hövsgöl–Baikal–Yenisei water system of Mongolia and Russia. *J. Geochem. Exploration*, 2018, v. 188, p. 123–136.
112. Orkhonselenge A., Krivonogov S.K., Mino K., Kashiwaya K., Safonova I.Y., Yamamoto M., Kashima K., Nakamura T., Kim J.Y. Holocene sedimentary records from Lake Borsog at the eastern shore of Lake Hovsgol, Mongolia, and their paleoenvironmental implications. *Quat. Int.*, 2013, v. 290–291, p. 95–109.
113. Oyunchimeg T., Chebykin E.P. High-Performance Technique on the Base of ICP-MS for Obtaining High-Resolution Records of Climate-Sensitive Elements in Bottom Sediments of Lake Hovsgol (Mongolia) // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2009. Т. 17. С 97–110.
114. Prokopenko A.A., Khursevich G.K., Bezrukova E.V., Kuzmin M.I., Boes X., Williams D.F., Fedena S.A., Kulagina N.V., Letunova P.P., Abzaeva A.A. Paleoenvironmental proxy records from Lake Hovsgol, Mongolia, and a synthesis of Holocene climate change in the Lake Baikal watershed. *Quat. Res.*, 2007, v. 68, p. 2–17.
115. Solotchina E. P., Prokopenko A. A., Kuzmin M. I., Solotchin P. A., Zhdanova A. N. Climate signals in sediment mineralogy of Lake Baikal and Lake Hovsgol during the LGM-Holocene transition and the 1-Ma carbonate record from the HDP-04 drill core. *Quat. Int.*, 2009, v. 205, p. 38–52.
116. Watanabe T., Minoura K., Nara F.W., Shichi K., Horiuchi K., Kakegawa T., Kawai T. Last glacial to post glacial climate changes in continental Asia inferred from multi-proxy records (geochemistry, clay mineralogy, and paleontology) from Lake Hovsgol, northwest Mongolia. *Glob. Planet. Change*, 2012, v. 88–89, p. 53–63.
117. Zhang C., Zhang W., Feng Z., Mischke S., Gao X., Gao D., Sun F. Holocene hydrological and climatic change on the northern Mongolian Plateau based on multi-proxy records from Lake Gun Nuur. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2012, v. 323–325, p. 75–86.
118. Восель Ю. С. Геохимия урана в современных карбонатных отложениях малых озер (формы нахождения и изотопные отношения  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ). Дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Новосибирск: Ин-т геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН. 2015. 128 с.
119. Чебыкин Е. П., Сороковикова Л. М., Томберг И. В., Воднева Е. Н., Рассказов С. В., Ходжер Т. В., Грачев М. А. Современное состояние вод р. Селенги на территории России по главным компонентам и следовым элементам // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2012. Т. 20. С. 613–631.
120. Рассказов С. В., Чебыкин Е. П., Ильясова А. М., Воднева Е. Н., Чувашова И. С., Борняков С. А., Семинский А. К., Снопков С. В., Чечельницкий В. В., Гилева Н. А. Разработка Кулгукского сейсмо-прогностического полигона: вариации ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) и  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  в подземных водах из

**DISEQUILIBRIUM URANIUM ( $^{238}\text{U}$  –  $^{234}\text{U}$  –  $^{230}\text{Th}$ ) AS AN INDICATOR OF GLOBAL CLIMATIC VARIATIONS. WORLD OCEAN AND GREAT LAKES**

*Tokarev I. V.*

*Center of X-ray diffraction studies at the Research park of St.Petersburg State University;  
Saint-Petersburg, Russian Federation  
E-mail: tokarevigor@gmail.com*

Violation of isotopic equilibrium in uranium-series ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) dissolved in natural waters was discovered by P.I. Chalov [1, 2, 3] and V.V. Cherdyntsev [4, 5] and explained by radiokinetic separation — an increase in the mobility of daughter products in comparison with parent isotopes (the Szilard-Hubbard effect). Generally in groundwater  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratio lies in the range 0.8–3 (hereinafter, in activities). In the middle and high latitudes of the Earth in groundwater, there is a stable shift of this ratio to the region of 10–20, and in some cases the values of  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} \sim 50$  are recorded [6, 7]. It is generally accepted to explain the ultra-high enrichment in uranium-234 by the release of recoil atoms ( $^{234}\text{Th}$ ) from the mineral lattice into the aqueous medium [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16]. A limitation of this hypothesis is the fact that significant enrichment in uranium-234 occurs only when the grain size of the host mineral is very small ( $r < 10^{-5}$  m) and in a relatively long time-scale ( $t > 10^4$  years) of water-rock interaction.

Polyakov V.A. [6] put forward an idea that the hurricane excess of uranium-234 should be associated with climatic variations. During the cold period, due to the absence of liquid water,  $^{234}\text{U}$  accumulates in the host rocks, and then is extracted from them by meltwater, which formed during the degradation of permafrost, at a higher rate than  $^{238}\text{U}$ . This hypothesis was confirmed by the author of this article in the study of groundwater, including the determination of  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ,  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  and (uranium+thorium)/helium-4 groundwater dating [17, 18, 19, 20]. However, a more fundamental test of the hypothesis is possible on the basis of data on the isotopic composition of uranium in chemo- and biogenic formations in the World Ocean and large continental water bodies.

World Ocean is the reservoir that most significantly averages the isotope signals occurring due to uranium flux from the continents. The generalized average for the modern ocean is  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1.145 \pm 0.003$  [21, 22] and an average composition of river runoff  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} \approx 1.25$  [23]. If rivers were the only source of excess  $^{234}\text{U}$ , then, taking into account the average residence time of U in the oceans  $\sim 400$  thousand years [14, 24], the  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratio in ocean water would be  $\sim 1.08$  [21, 25, 26]. The indicated difference in the calculated and observed  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratios in ocean water cannot be explained by an increase in river runoff and/or a decrease in the residence time of uranium in the ocean [22]. Hence, there must be a source of excess uranium-234. In accordance with the hypothesis about the emission of  $^{234}\text{Th}$  recoil nuclei (as the main reason for  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  disequilibrium), the increase in the  $^{234}\text{U}$  flux from the continents is explained by the physical shredding of rocks during periods of glaciation [27, 28, 29]. It is also assumed that an additional source

of uranium-234 is appeared due to an increase in the area of the drained shelf with a drop in the ocean level during the cold period [30].

From the hypotheses linking the growth of  $^{234}\text{U}$  excess with an increase in the flux of  $^{234}\text{Th}$  recoil nuclei, it follows that the greatest disturbances in the  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  equilibrium in ocean water should be observed during glacial epochs. A generalization of data on corals, mollusk shells, and carbonate marine sediments demonstrates a noticeable change in the  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratio over time, with maximums during warming periods. The minimum of the uranium-234 excess in the ocean was observed during the last glaciation, which contradicts the hypothesis that the increase in the  $^{234}\text{U}$  excess with an increase in the flux of  $^{234}\text{Th}$  recoil nuclei. The distribution of the  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratio in time for oceanic chemo- and organogenic formations is much better explained by the hypothesis linking the increase in the uranium-234 flux with the permafrost melting. In the Eemian interglacial, which was somewhat warmer than the present, the excess of uranium-234 was slightly higher than the present, apparently due to the greater degree of permafrost thawing. For the  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  distribution curve in time, a fine structure is revealed, when small increases in the ratio correspond to periods of temporary warming within the epoch of the last ice age.

Following  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  disequilibrium, the corresponding anomalies should also should be found in the isotopic composition of thorium ( $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ ). Considering the time required to achieve radioactive equilibrium in the chain "...  $^{234}\text{U} \rightarrow ^{230}\text{Th} \rightarrow ^{226}\text{Ra}...$ ", the anomalies in the  $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$  ratio arising under the influence of climatic variations could be traced much farther into the past than only in the  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratio. For example, in the Norwegian Sea, the Holocene, Eemian and previous warming (MIS-1, MIS-5 and MIS-7, respectively) stand out unambiguously due to the increase in the excess of thorium-230 and depletion of the oxygen isotopic composition of carbonates.

Lake Baikal is the largest reservoir of fresh water and is located in a geographic zone where the temperature state of rocks in the Late Pleistocene and Holocene was changed significantly [76]. Both insular and continuous permafrost are present in the lake's catchment area. The modern warming and thawing of permafrost characteristic of the region [77] affects the volume and chemical composition of river runoff [78]. In the bottom sediments of Lake Baikal, a number of geochemical, mineral and biological systems react to climatic variations [79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106]. During periods of warming, the concentration of diatom shells sharply increases, in cold periods, as also the flow of clay material and the terrigenous uranium flux. The enrichment in uranium-234 significantly decreases in cold periods and increases in warm ones. Note that a decrease in the excess of uranium-234 during cold periods with a simultaneous increase in the flow of clays into the lake contradicts the hypothesis of direct input of  $^{234}\text{Th}$  into water, as the main source of imbalance in the  $^{238}\text{U}$  system [8, 9, 107, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Similar variations in isotope-geochemical and biogenic parameters were found in bottom sediments of a number of small lakes in northern and northwestern Mongolia, for example, Lake Hovsgol Nuur [108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117]. In [118], the bottom sediments of the lakes of the Baikal region were studied. The highest enrichment in uranium-234 was found in lakes Tsagan-Tyrm (the saltiest

$^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 2.7$  — hereinafter, on average), Melkoye ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 2.6$ ) and Ordynskoye ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 2.3$ ); and the smaller one is in lakes Holbo-Nur ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1.9$ ), Namshi-Nur (the least mineralized  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1.8$ ), Alaty ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1.7$ ) There is a correlation between an increase in the  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratio and water salinity in the lake, which can be explained by the accelerated degradation of permafrost upon contact with salt water.

Network of tributaries is the source of uranium in the bottom sediments of Lake Baikal. Currently, in the lower reaches of the river. Selenga river has  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 2.08\text{--}2.13$  (average 2.11), in the river Upper Angara  $1.34 \pm 0.02$  [82] and  $1.40 \pm 0.15$  [88]; in the river Barguzin -  $1.53 \pm 0.03$  [82] and  $1.56 \pm 0.14$  [88]. For Selenga river were found seasonal variations of  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  [82; 119], as well as a decrease in this ratio from the river head to mouth (Fig. 4). There is a stable difference between the southern and northern sectors of the Baikal catchment area with an increase in the excess of uranium-234 in the south — in the zone of the most intense modern permafrost degradation.

In the World Ocean, the most significant enrichments in uranium-234 and thorium-230 are recorded for the northern and inland seas during warming climate periods. The  $^{234}\text{U}$  enrichment is increase, when the sea is more isolated from the general oceanic circulation, when the greater the relative length of the coastline and the contribution of continental waters to the chemical balance of the water budget. In the bottom sediments of the Baikal Lake during periods of cooling, the isotopic composition of uranium approaches the equilibrium values of  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1$ , and during periods of warming, the excess of uranium-234 increases, even more significantly than in the oceanic reservoir. In the tributaries of the Lake Baikal and small lakes, an increase in excess of uranium-234 is noted from north to south, in accordance with a decrease in the proportion of the area occupied by permafrost.

Since the source of excess uranium-234 in the ocean and large lakes is runoff from the continents, the appearance of anomalously increased  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratios indicates permafrost melting. The revealed effect is consistent with the hypothesis, according to which the accumulation of  $^{234}\text{U}$  in the minerals occurs during periods of cooling of frozen rocks. In the course of permafrost degradation and ice melting, the flow of uranium-234 from the host rocks and sediments into the melt water increases significantly due to its significantly greater mobility as compared to uranium-238.

## References

1. Chalov P.I. Issledovanie otnoshenij U(II)/U(I) v nekotoryh prirodnyh ob#ektah. Diss. ... kand. tehn. nauk. Alma-Ata, 1954. 155 p. (in Russian)
2. Chalov P.I. Izotopnoe otnoshenie U234/U238 v nekotoryh vtorichnyh mineralah // Geohimija. 1959. № 2. hh. 165–170. (in Russian)
3. Chalov P.I. Izotopnoe frakcionirovanie prirodnogo urana. Frunze: Ilim, 1975. 204 p. (in Russian)
4. Cherdynceev V.V. Izotopnyj sostav radiojelementov v prirodnyh ob#ektah i ih znachenie v geohronologii. Trudy III sessii Komissii po opredeleniju absoljutnogo vozrasta geologicheskikh formacij. M.: AN SSSR, 1955. hh. 175–233. (in Russian)
5. Cherdynceev V.V. Uran-234. M.: Atomizdat, 1967. 238 p. (in Russian)
6. Poljakov V.A. Izuchenie izmenenij gidrohimii i resursov podzemnyh vod pribrezhnyh vodozaborov v Jestonii po izotopnym dannym. Tezisy vsesojuznoj konferencii po gidrogeologii. Zvenigorod. 1991. pp. 60–62. (in Russian)
7. Arndt, M.F., and West, L. A Study of the factors affecting the gross alpha measurement, and a

НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР  
ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

---

- radiochemical analysis of some groundwater samples from the state of Wisconsin exhibiting an elevated gross alpha activity. Wisconsin groundwater management practice monitoring project, DNR-176. 2004. 57 p.
8. Calsteren van, Thomas L. Uranium-series dating applications in natural environmental science. *Earth-Sci. Rev.*, 2006, v. 75, p. 155–175.
  9. Cochran J.K. and Krishnaswami S. Radium, thorium, uranium and  $^{210}\text{Pb}$  in deep-sea sediments and sediment pore waters from the north equatorial Pacific. *Am. J. Sci.*, 1980, v. 280, p. 849–889.
  10. Henderson G.M., Burton K.W. Using ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) to assess diffusion rates of isotope tracers in ferromanganese crusts. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1999, v. 170, p. 169–179.
  11. Henderson G.M., Slowey N.C., Haddad G.A. Fluid flow through carbonate platforms: constraints from  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  and Cl- in Bahamas pore-waters. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1999, v. 169 (1–2), p. 99–111.
  12. Ivanovich M., Harmon R.S. eds. Uranium-series Disequilibrium. 2nd ed. Clarendon Press, Oxford. 1992. xxxiv + 910 p.
  13. Ku T.L. An evaluation of the  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  method as a tool for dating pelagic sediments. *J. Geophys. Res.*, 1965, v. 70 (14), p. 3457–3474.
  14. Ku T.L., Knauss K.G., Mathieu G.G. Uranium in open ocean: Concentration and isotopic composition. *Deep Sea Res. Part II Topical Stud. in Oceanogr.*, 1977, v. 24 (11), 1005–1017.
  15. Russell A.D., Emerson S.R., Nelson B.K., Erez J., and Lea D. Uranium in foraminiferal calcite as a recorder of seawater uranium concentrations. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1994a, v. 58 (2), p. 671–681.
  16. Russell A.D., Edwards R.L., Hoff J.A., McCorkle D., and Sayles Sediment source of  $^{234}\text{U}$  suggested by  $\delta^{234}\text{U}$  in North Pacific pore waters. Fall Meeting Supplement. EOS, 1994b, v. 75 (44), p. 332.
  17. Tokarev I.V. Ispol'zovanie izotopnyh dannyh ( $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) pri izuchenii processov degradacii merzloty v rezul'tate dolgovremennyh variacij klimata // *Zapiski Gornogo instituta*. 2008. T. 176. pp. 191–195. (in Russian)
  18. Tokarev I.V., Zubkov A.A., Rumynin V.G., Pozdnjakov S.P., Poljakov V.A., Kuznecov V.Ju. Ocenka dolgosrochnoj bezopasnosti zahoronenija radioaktivnyh othodov. 1) Paleorekonstrukcija uslovij formirovanija podzemnyh vod // *Vodnye resursy*. 2009a. T. 36 (2). pp. 219–227. (in Russian)
  19. Tokarev I.V., Zubkov A.A., Rumynin V.G., Pozdnjakov S.P. Ocenka dolgosrochnoj bezopasnosti zahoronenija radioaktivnyh othodov. 2) Issledovanie vodoobmena v mnogoslojnoj sisteme izotopnymi metodami // *Vodnye resursy*. 2009b. T. 36 (3). S. 363–374.
  20. Tokarev I.V., Zubkov A.A., Rumynin V.G., Polyakov V.A., Kuznetsov V.Yu., Maksimov F.E. Origin of high  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ratio in post-permafrost aquifers. In “Uranium in the Environment (Mining Impact and Consequences)”. B.J. Merkel and A. Hasche-Berger eds. Taylor & Francis. 2006, p. 847–856.
  21. Chen J.H., Edwards R.L., and Wasserburg G.J.  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{U}$  and  $^{232}\text{Th}$  in seawater. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1986, v. 80, p. 241–251.
  22. Henderson G.M., Anderson R.F. The U-series toolbox for paleoceanography. *Rev. Mineral. Geochem.*, 2003, v. 52 (1), p. 493–531.
  23. Chabaux F., Riotte J., and Dequincey O. U-Th-Ra fractionations during weathering and river transport. *Rev. Mineral. Geochem.*, 2003, v. 52 (1), p. 533–576.
  24. Dunk R.M., Mills R.A., and Jenkins W.J. A reevaluation of the oceanic uranium budget for the Holocene. *Chem. Geol.*, 2002, v. 190, p. 45–67.
  25. Cheng H., Adkins J.F., Edwards R.L., and Boyle E.A.  $^{230}\text{Th}$  dating of deep-sea corals. *Geochem. Cosmochim. Acta*, 2000, v. 64 (14), p. 2401–2416.
  26. Robinson L.F., Belshaw N.S., and Henderson G.M. U and Th isotopes in seawater and modern carbonates from the Bahamas. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 2004, v. 68 (8), p. 1777–1789.
  27. Kronfeld J. Uranium deposition and Th-234 alpha-recoil: an explanation for extreme U-234/U-238 fractionation within the Trinity aquifer. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1974, v. 21, p. 327–330
  28. Kronfeld J., Gradsztajn E., Müller H.W., Radin J., Yaniv A. and Zach R. Excess  $^{234}\text{U}$ : an aging effect in confined waters. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1975, v. 27, p. 342–345.
  29. Kronfeld J., Vogel J.C. Uranium isotopes in surface waters from southern Africa. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1991, v. 105, p. 191–195.
  30. Esat T.M., Yokoyama Y. Correlated Uranium and Sea-Level Fluctuations in Late Quaternary Oceans. *Goldschmidt-2000, September 3<sup>rd</sup>–8<sup>th</sup>*, 2000. Oxford, UK. *J. Conf. Abstr.*, 2000, v. 5 (2), p. 387–388.
  31. Muhs D.R. The geologic records of dust in the Quaternary. *Aeolian Res.*, 2013, v. 9, p. 3–48.

32. Rea D.K. The paleoclimatic record provided by eolian deposition in the deep sea: The geologic history of wind. *Rev. Geoph.*, 1994, v. 32 (2), p. 159–195.
33. Anderson R.F., Cheng H., Edwards R.L., Fleisher M.Q., Hayes C.T., Huang K.-F., Kadko D., Lam P.J., Landing W.M., Lao Y., Lu Y., Measures C.I., Moran S.B., Morton P.L., Ohnemus D.C., Robinson L.F. and Shelley R.U. How well can we quantify dust deposition to the ocean? *Phil. Trans. R. Soc. A.* 2016, v. 374, 20150285.
34. Broecker W.S., Kaufman A., Trier R.M. The residence time of thorium in surface sea water and its implications regarding the rate of reactive pollutants. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1973, v. 20 (1), p. 35–44.
35. Moore W.S. The thorium isotope content of ocean water. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1981, v. 53 (3), p. 419–426.
36. Bar-Matthews M., Wasserburg G.J., and Chen J.H. Diagenesis of fossil coral skeletons: Correlation between trace elements, textures, and  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ . *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1993, v. 57, 257–276.
37. Thompson W.G., Curran H.A., Wilson M.A. and White B. Sea-level oscillations during the last interglacial highstand recorded by Bahamas corals. *Nature Geosci. Lett.* Published online: 11 September 2011. DOI: 10.1038/ngeo1253.
38. Bard E., Fairbanks R.G., Hamelin B., Zindler A. and Hoang C.T. Uranium-234 anomalies in corals older than 150,000 years. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1991, v. 55, p. 2385–2390.
39. Bard E., Hamelin B., Fairbanks R.G. U-Th ages obtained by mass spectrometry in corals from Barbados: sea level during the past 130,000 years. *Nature*, 1990, v. 346, p. 456–458.
40. Bard E., Hamelin B., Arnold M., Montaggioni L., Cabioch G., Faure G. and Rougerie F. Deglacial sea-level record from Tahiti corals and the timing of global meltwater discharge. *Nature*, 1996, v. 382, p. 241–244.
41. Cabioch G. and Ayliffe L.K. Raised coral terraces at Malakula, Vanuatu, Southwest Pacific, indicate high sea level during Marine Isotope Stage 3. *Quat. Res.*, 2001, v. 56, p. 357–365.
42. Chappell J., Omura A., Esat T., McCulloch M., Pandolfi J., Ota Y. and Pillans B. Reconciliation of late Quaternary sea levels derived from coral terraces at Huon Peninsula with deep sea oxygen isotope records. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1996, v. 141, p. 227–236.
43. Copard K., Colin C., Henderson G.M., Scholten J., Douville E., Sicre M.-A., Frank N. Late Holocene intermediate water variability in the northeastern Atlantic as recorded by deep-sea corals. *Earth and Planet. Sci. Lett.*, 2012, v. 313–314, p. 34–44.
44. Chutcharavan P.M., Dutton A., Ellwood M.J. Seawater  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  recorded by modern and fossil corals. *Geoch. Cosmoch. Acta*, 2018, v. 224 (1), p. 1–17.
45. Cutler K.B., Edwards L.R., Taylor F.W., Cheng H., Adkins J., Gallup C.D., Cutler P.M., Burr G.S. and Bloom A.L. Rapid sea-level fall and deep-ocean temperature change since the last interglacial period. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2003, v. 206, p. 253–271.
46. Cutler K.B., Gray S.C., Burr G.S., Edwards R.L., Taylor F.W., Cabioch G., Beck J.W., Cheng H. and Moore J. Radiocarbon calibration and comparison to 50 Kyr BP with paired  $^{14}\text{C}$  and  $^{230}\text{Th}$  dating of corals from Vanuatu and Papua New Guinea. *Radiocarbon*, 2004, v. 46, p. 1127–1160.
47. Dia A.N., Cohen A.S., O’Nions R.K. and Shackleton N.J. Seawater Sr isotope variation over the past 300 kyr and influence of global climate cycles. *Nature*, 1992, v. 356, p. 786–788.
48. Douarin M., Elliot M., Noble S.R., Sinclair D., Henry L.-A., Long D., Moreton S.G., Roberts J.M. Growth of north-east Atlantic cold-water coral reefs and mounds during the Holocene: A high resolution U-series and  $^{14}\text{C}$  chronology. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2013, v. 375, p. 176–187.
49. Dutton A., Webster J.M., Zwart D., Lambeck K., Wohlfarth B. Tropical tales of polar ice: evidence of Last Interglacial polar ice sheet retreat recorded by fossil reefs of the granitic Seychelles islands. *Quat. Sci. Rev.* 2015, v. 107 (1), p. 182–196.
50. Dutton A., Rubin K., McLean N., Bowring J., Bard E., Edwards R.L., Henderson G.M., Reid M.R., Richards D.A., Sims K.W.W., Walker J.D., Yokoyama Y. Data reporting standards for publication of U-series data for geochronology and timescale assessment in the earth sciences. *Quat. Geochr.*, 2017, v. 39, p. 142–149.
51. Eisele M.H. The long-term development of cold-water coral mounds in the NE-Atlantic. Diss. zur Erlangung des akadem. Grades eines Doktors der Naturwiss. Bremen. 2010, 115 p.
52. Eisenhauer A., Wasserburg G.J., Chen J.H., Bonani G., Collins L.B., Zhu Z.R. and Wyrwoll K.H. Holocene sea-level determination relative to the Australian continent: U/Th(TIMS) and  $^{14}\text{C}$ (AMS) dating of coral cores from the Abrolhos Islands. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1993, v. 114, p. 529–547.



НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР  
ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

---

53. Esat T.M., McCulloch M.T., Chappell J., Pillans B. and Omura A. Rapid fluctuations in sea level recorded at Huon Peninsula during the Penultimate Deglaciation. *Science*, 1999, v. 283, p. 197–201.
54. Esat T.M., Yokoyama Y. Variability in the uranium isotopic composition of the oceans over glacial-interglacial timescales. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 2006, v. 70, p. 4140–4150.
55. Hamelin B., Bard E., Zindler A. and Fairbanks R.G.  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  mass spectrometry of corals: How accurate is the U-Th age of the last interglacial period? *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1991, v. 106, p. 169–180.
56. Gallup C.D., Edwards R.L. and Johnson R.G. The timing of high sea levels over the past 200,000 years. *Science*, 1994, v. 263, p. 796–800.
57. Gutjahr M., Vance D., Hoffmann D.L., Hillenbrand C.-D., Foster G.L., Rae J.W.B., Kuhn G. Structural limitations in deriving accurate U-series ages from calcitic cold-water corals contrasts with robust coral radiocarbon and Mg/Ca systematics. *Chem. Geol.*, 2013, v. 355, p. 69–87.
58. López Correa M., Montagna P., Joseph N., Rüggeberg A., Fietzke J., Flögel S., Dorschel B., Goldstein S.L., Wheeler A., Freiwald A. Preboreal onset of cold-water coral growth beyond the Arctic Circle revealed by coupled radiocarbon and U-series dating and neodymium isotopes. *Quat. Sci. Rev.*, 2012, v. 34, p. 24–43.
59. Ludwig K.R., Szabo B.J., Moore J.G. and Simmons K.R. Crustal subsidence rate off Hawaii determined from  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  ages of drowned coral reefs. *Geology*, 1991, v. 19, p. 171–174.
60. Ludwig K.R., Muhs D.R., Simmons K.R., Halley R.B. and Shinn E.A. Sea-level records at ~80 ka from tectonically stable platforms: Florida and Bermuda. *Geology*, 1996, v. 24 (3), p. 211–214.
61. Muhs D.R., Szabo B.J. New uranium-series ages of the Waimanalo Limestone, Oahu, Hawaii: Implications for sea level during the last interglacial period. *Marine Geol.* 1994, v. 118 (3–4), p. 315–326.
62. Potter E.-K., Esat T.M., Schellmann G., Radtke U., Lambeck K., McCulloch M.T. Suborbital-period sea-level oscillations during marine isotope substages 5a and 5c. *Earth and Planetary Sci. Lett.* 2004, v. 225 (1–2), p. 191–204.
63. Potter E.-K., Stirling C.H., Wiechert U.H., Halliday A.N., Spötl C. Uranium-series dating of corals in situ using laser-ablation MC-ICP MS. *Int. J. Mass Spectrometry*, 2005, v. 240, p. 27–35.
64. Roberts G.P., Houghton S.L., Underwood C., Papanikolaou I., van Calsteren P., Wigley T., Cooper F.J. & McArthur J.M. Localization of Quaternary slip rates in an active rift in 105 years: An example from central Greece constrained by U-234–Th-230 coral dates from uplifted paleoshorelines. *J. Geoph. Res.*, 2009, v. 114, B1046.
65. Shaked Y., Agnon A., Lazar B., Marco S., Avner U. and Stein M. Large earthquakes kill coral reefs at the north-west Gulf of Aqaba. *Terra Nova*, 2004, v. 16, p. 133–138.
66. Shen C.-C., Li K.-S., Sieh K., Natawidjaja D., Cheng H., Wang X., Edwards R.L., Lam D.D., Hsieh Y.-T., Fan T.-Y., Meltzner A.J., Taylor F.W., Quinn T.M., Chiang H.-W., Kilbourne K.H. Variation of initial  $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$  and limits of high precision U-Th dating of shallow-water corals. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 2008, v. 72, p. 4201–4223.
67. Stein M., Wasserburg G.J., Aharon P., Chen J.H., Zhu Z.R., Bloom A. and Chappell J. TIMS U-series dating and stable isotopes of the last interglacial event in Papua New Guinea. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1993, v. 57, p. 2541–2554.
68. Stirling C.H., Esat T.M., Lambeck K. and McCulloch M.T. Timing and duration of the Last Interglacial: evidence for a restricted interval of widespread coral growth. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1998, v. 160, p. 745–762.
69. Thomas A.L., Fujita K., Iryu Y., Bard E., Cabioch G., Camoin G., Cole J.E., Deschamps P., Durand N., Hamelin B., Heindel K., Henderson G.M., Mason A.J., Matsuda H., Ménabréaz L., Omori A., Quinn T., Sakai S., Sato T., Sugihara K., Takahashi Y., Thouveny N., Tudhope A.W., Webster J., Westphal H., Yokoyama Y. Assessing subsidence rates and paleo water-depths for Tahiti reefs using U-Th chronology of altered corals. *Marine Geol.*, 2012, v. 295–298, p. 86–94.
70. Thompson W.G., Spiegelman M.W., Goldstein S.L. and Speed R.C. An open-system model for U-series age determinations of fossil corals. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2003, v. 210 (1–2), p. 365–381.
71. Yokoyama Y., Esat T.M. Long term variations of uranium isotopes and radiocarbon in the surface seawater recorded in corals. In *Global Environmental Change in the Ocean and on Land* Eds. M. Shiyomi H. Kawahata, H. Koizumi, A. Tsuda and Y. Awaya. TERRAPUB, Tokyo. 2004, p. 279–309.
72. Yokoyama Y., Esat T.M. and Lambeck K. Coupled climate and sea-level changes deduced from Huon Peninsula coral terraces of the Last Ice Age. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2001, v. 193, p. 579–587.

73. Spratt R.M. and Lisiecki L.E. A Late Pleistocene sea level stack. *Clim. Past.*, 2016, v. 12, p. 1079–1092.
74. Zykov S.B., Kiselev G.P., Zykova E.N. Novye dannye ob uran-izotopnom sostave vod Barenceva morja. Tezisy. Radioaktivnost' i radioaktivnye jelementy v srede obitanija cheloveka. Tomsk, 2013. pp. 214–217. (in Russian)
75. Scholten J.C., Botz R., Paetsch H., Stoffers P. and Weinelt M. High-resolution uranium-series dating of Norwegian-Greenland Sea sediments: 230Th vs.  $\delta^{18}O$  stratigraphy. *Marine Geol.*, 1994, v. 121 (1–2), p. 77–85.
76. Bezrukova E.V. Paleogeografija Pribajkal'ja v pozdnelednikov'e i golocene. Novosibirsk: Nauka, 1999. 129 s.
77. Biskaborn B.K. and 48 authors. Permafrost is warming at a global scale. *Nat. Communications*, 2019, v. 264 (10). 12 p.
78. Afanas'ev A.H. Vodnye resursy i vodnyj balans oz. Bajkal. Novosibirsk: Nauka, 1976. 238 p. (in Russian)
79. Karabanov E.B., Prokopenko A.A., Kuz'min M.I., Vil'jame D.F., Gvozdokov A.N., Kerber E.V. Oledeneniya i mezhlednikov'ja Sibiri – paleoklimaticheskaja zapis' iz ozera Bajkal i ee korreljacija s zapadno-sibirskoj stratigrafiej (jepoha prjamoj poljarnosti Brjunes) // *Geologija i geofizika*. 2001. T. 42 (12). pp. 48–63. (in Russian)
80. Kuz'min M.I., Bychinskij V.A., Kerber E.V., Oshhepkova A.V., Goregljad A.V., Ivanov E.V. Himicheskij sostav osadkov glubokovodnyh bajkal'skih skvazhin kak osnova rekonstrukcii izmenenij klimata i okruzhajushhej srede // *Geologija i geofizika*. 2014. T. 55 (1). pp. 3–22. (in Russian)
81. Ctolpovckaja V.N., Colotchina Je.P., Zhdanova A.N. Kolichestvennyj analiz neglinictyx minepalov donnyx ocadkov ozep Bajkal i Xubcugul metodom IK-cpektropkopii (v cvjazi c paleoklimaticheskimi pekonctpukcijami) // *Geologija i geofizika*. 2006. T. 47 (6). pp. 778–788. (in Russian)
82. Chebykin E.P. Mass-spektrmetricheskoe jekspress-opredelenie jelementov i prirodnyh izotopov urana i torija v osadkah oz. Bajkal dlja ih datirovanija i rasshifrovki parametrov paleoklimatov. Diss. ... kand. him. nauk. Limnologicheskij in-t SO RAN. Irkutsk. 2006, 133 p. (in Russian)
83. Chebykin E.P., Gol'dberg E.L., Kulikova N.S. Jelementnyj sostav vzveshennogo veshhestva poverhnostnyh vod ozera Bajkal v zone vlijanija reki Selenga // *Geologija i geofizika*. 2010. T. 51 (10). pp. 1443–1451. (in Russian)
84. Carter S.J. and Colman S.M. Biogenic silica in Lake Baikal sediments: Results from 1990–1992 american cores. *J. Great Lakes Res.*, 1994, v. 20 (4), p. 751–760.
85. Chebykin E.R., Edgington D.N., Grachev M.A., Zheleznyakova T.O., Vorobyova S.S., Kulikova N.S., Azarova I.N., Khlystov O.M., Goldberg E.L. Abrupt increase in precipitation and weathering of soils in East Siberia coincident with the end of the last glaciation (15 cal kyr BP). *Earth Planet. Sci. Lett.*, 2002, v. 200 (2), p. 167–175.
86. Colman S.M., Jones G.A., Rubin M., King J.W., Peck J.A. and Orem W.H. AMS radiocarbon analyses from Lake Baikal, Siberia: challenges of dating sediments from a large, oligotrophic lake. *Quat. Sci. Rev.*, 1996, v. 15, p. 669–684.
87. Demory F., Oberhänsli H., Nowaczyk N. R., Gottschalk M., Wirth R., Naumann R. Detrital input and early diagenesis in sediments from Lake Baikal revealed by rock magnetism. *Glob. Planet. Change*, 2005, v. 46 (1–4), p. 145–166.
88. Edgington D.N., Robbins J.A., Colman S.M., Orlandini K.A., Gustin M.P. Uranium-series disequilibrium, sedimentation, diatom frustules, and paleoclimate change in Lake Baikal. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1996, v. 142, p. 29–42.
89. Fagel N., Thamó-Bózsó E., Heim B. Mineralogical signatures of Lake Baikal sediments: Sources of sediment supplies through Late Quaternary. *Sedimentary Geol.*, 2007, v. 194, p. 37–59.
90. Goldberg E.L., Phedorin M.A., Grachev M.A., Bobrov V.A., Dolbnya I.P., Khlystov O.M., Levina O.V., Ziborova G.A. Geochemical signals of orbital forcing in the records of paleoclimates found in the sediments of Lake Baikal. *Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A.*, 2000, v. 448 (12), p. 384–393.
91. Goldberg E.L., Grachev M.A., Chebykin E.P., Phedorin M.A., Kalugin I.A., Khlystov O.M., Zolotarev K.V. Scanning SRXF analysis and isotopes of uranium series from bottom sediments of Siberian lakes for high-resolution climate reconstructions. *Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A.*, 2005, v. 543 (1), p. 250–254.
92. Goldberg E.L., Chebykin E.P., Zhuchenko N.A., Vorobyeva S.S., Stepanova O.G., Khlystov O.M., Ivanov E.V., Weinberg E., Gvozdokov A.N. Uranium isotopes as proxies of the environmental history of

НЕРАВНОВЕСНЫЙ УРАН ( $^{238}\text{U}$ — $^{234}\text{U}$ — $^{230}\text{Th}$ ) КАК ИНДИКАТОР  
ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ. КРУПНЫЕ ВОДОЕМЫ

---

- the Lake Baikal watershed (East Siberia) during the past 150 ka. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2010, v. 294, p. 16–29.
93. Grachev M.A., Vorobyova S.S., Likhoshway E.V., Goldberg E.L., Ziborova G.A., Levina O.V., Khlystov O.M. A high resolution diatom record of the palaeoclimates of East Siberia for the last 2.5 my from Lake Baikal. *Quat. Sci. Rev.*, 1998, v. 17, p. 1101–1106.
  94. Horiuchi K., Minoura K., Hoshino K., Oda V., Nakamura T., Kawai T. Palaeoenvironmental history of Lake Baikal during the last 23000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2000, v. 157, p. 95–108.
  95. Kashiwaya K. ed. Long continental records from Lake Baikal. Springer-Verlag. Tokyo. Japan. 2003. 364 p.
  96. Khursevich G.K., Karabanov E.B., Prokopenko A.A., Williams D.F., Kuzmin M.I., Fedenya S.A., Gvozdokov A.A. Insolation regime in Siberia as a major factor controlling diatom production in Lake Baikal during the past 800,000 years. *Quat. Int.*, 2001, v. 80–81, p. 47–58.
  97. Kuzmin M.I., Karabanov E.B., Kawai T., Williams D., Bychinsky V.A., Kerber E.V., Kravchinsky V.A., Bezrukova E.V., Prokopenko A.A., Geletti V.F., Kalmychkov G.V., Goreglyad A.V., Antipin V.S., Khomutova M.Yu., Soshina N.M., Ivanov E.V., Khursevich G.K., Tkachenko L.L., Solotchina E.P., Ioshida N., Gvozdokov A.N. Deep drilling on Lake Baikal: main results. *Russ. Geol. and Geoph.*, 2001, v. 42 (1), p. 3–28.
  98. Morgenstern U., Ditchburn R.G., Vologina E.G., Sturm M.  $^{32}\text{Si}$  dating of sediments from Lake Baikal. *J. Paleolimn.*, 2013, v. 50, p. 345–352.
  99. Och L.M., Müller B., Wichser A., Ulrich A., Vologina E.G., Sturm M. Rare earth elements in the sediments of Lake Baikal. *Chem. Geol.*, 2014, v. 376, p. 61–75.
  100. Prokopenko A.A., Karabanov E.B., Williams D.F., Kuzmin M.I., Shackleton N.J., Crowhurst S.J., Peck J.A., Gvozdokov A.N., King J.W. Biogenic Silica Record of the Lake Baikal Response to Climatic Forcing during the Brunhes. *Quat. Res.*, 2001, v. 55, p. 123–132.
  101. Shchetnikov A.A., Bezrukova E.V., Maksimov F.E., Kuznetsov V.Yu., Filinov I.A. Environmental and climate reconstructions of the Fore-Baikal area during MIS 5-1: Multiproxy record from terrestrial sediments of the Ust-Oda section (Siberia, Russia). *J. Asian Earth Sci.*, 2016, v. 129, p. 220–230.
  102. Sklyarova O.A., Sklyarov E.V., Och L., Pastukhov M.V., Zagorulko N.S. Rare Earth Elements in Tributaries of Lake Baikal. *App. Geochemistry*, 2017, v. 82, p. 164–176.
  103. Sturm M., Vologina E.G., Vorob'eva S.S. Holocene and Late Glacial sedimentation near steep slopes in southern Lake Baikal. *J. Limn.*, 2016, v. 75 (1) p. 24–35.
  104. Tarasov P., Bezrukova E., Karabanov E., Nakagawa T., Wagner M., Kulagina N., Letunova P., Abzaeva A., Granoszewski W., Riedel F. Vegetation and climate dynamics during the Holocene and Eemian interglacials derived from Lake Baikal pollen records. *Palaeogeography, palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2007, v. 252, p. 440–457.
  105. Tyszkowski S., Kaczmarek H., Słowiński M., Kozyreva E., Brykała D., Rybchenko A., Babicheva V.A. Geology, permafrost, and lake level changes as factors initiating landslides on Olkhon Island (Lake Baikal, Siberia). *Landslides*, 2015, v. 12 (3), p. 573–583.
  106. Watanabe T., Nakamura T., Nara F.W., Kakegawa T., Horiuchi K., Senda R., Oda T., Nishimura M., Matsumoto G.I. High-time resolution AMS  $^{14}\text{C}$  data sets for Lake Baikal and Lake Hovsgol sediment cores: changes in radiocarbon age and sedimentation rates during the transition from the last glacial to the Holocene. *Quat. Int.*, 2009, v. 205, p. 12–20.
  107. Fleisher R.L., Raabe O.G. Recoiling alpha-emitting nuclei. Mechanisms for uranium-series disequilibrium. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1978, v. 42 (7), p. 973–978.
  108. Hovsgol Drilling Project (HDP) Members Sedimentary record from Lake Hovsgol, NW Mongolia: results from the HDP-04 and HDP-06 drill cores. *Quat. Int.*, 2009, v. 205, p. 21–37.
  109. Katsuta N., Matsumoto G.I., Tani Y., Tani E., Murakami T., Kawakami S., Nakamura T., Takano M., Matsumoto E., Abe O., Morimoto M., Okuda T., Krivonogov S.K., Kawai T. A higher moisture level in the early Holocene in northern Mongolia as evidenced from sediment records of Lake Hovsgol and Lake Erhel. *Quat. Int.*, 2017, v. 455, p. 70–81.
  110. Kim B., Cheong D., Lee E. Paleoenvironmental changes in northern Mongolia during the last deglaciation revealed by trace element records in ostracods from Lake Hovsgol. *Quat. Int.*, 2015, v. 384, p. 169–179.

111. Mochizukia A., Murata T., Hosoda K., Katano T., Tanaka Y., Mimura T., Mitamura O., Nakano S., Okazaki Y., Sugiyama Y., Satoh Y., Watanabe Y., Dulmaa A., Ayushsuren C., Ganchimeg D., Drucker V.V., Fialkov V.A., Sugiyama M. Distributions and geochemical behaviors of oxyanion-forming trace elements and uranium in the Hövsgöl–Baikal–Yenisei water system of Mongolia and Russia. *J. Geochem. Exploration*, 2018, v. 188, p. 123–136.
112. Orkhonselenge A., Krivonogov S.K., Mino K., Kashiwaya K., Safonova I.Y., Yamamoto M., Kashima K., Nakamura T., Kim J.Y. Holocene sedimentary records from Lake Borsog at the eastern shore of Lake Hovsgol, Mongolia, and their paleoenvironmental implications. *Quat. Int.*, 2013, v. 290-291, p. 95–109.
113. Oyunchimeg T., Chebykin E.P. High-Performance Technique on the Base of ICP-MS for Obtaining High-Resolution Records of Climate-Sensitive Elements in Bottom Sediments of Lake Hovsgol (Mongolia) // *Himija v interesah ustojchivogo razvitija*. 2009. T. 17. S 97–110.
114. Prokopenko A.A., Khursevich G.K., Bezrukova E.V., Kuzmin M.I., Boes X., Williams D.F., Fedenya S.A., Kulagina N.V., Letunova P.P., Abzaeva A.A. Paleoenvironmental proxy records from Lake Hovsgol, Mongolia, and a synthesis of Holocene climate change in the Lake Baikal watershed. *Quat. Res.*, 2007, v. 68, p. 2–17.
115. Solotchina E.P., Prokopenko A.A., Kuzmin M.I., Solotchin P.A., Zhdanova A.N. Climate signals in sediment mineralogy of Lake Baikal and Lake Hovsgol during the LGM-Holocene transition and the 1-Ma carbonate record from the HDP-04 drill core. *Quat. Int.*, 2009, v. 205, p. 38–52.
116. Watanabe T., Minoura K., Nara F.W., Shichi K., Horiuchi K., Kakegawa T., Kawai T. Last glacial to post glacial climate changes in continental Asia inferred from multi-proxy records (geochemistry, clay mineralogy, and paleontology) from Lake Hovsgol, northwest Mongolia. *Glob. Planet. Change*, 2012, v. 88–89, p. 53–63.
117. Zhang C., Zhang W., Feng Z., Mischke S., Gao X., Gao D., Sun F. Holocene hydrological and climatic change on the northern Mongolian Plateau based on multi-proxy records from Lake Gun Nuur. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2012, v. 323–325, p. 75–86.
118. Vosel' Ju.S. Geohimija urana v sovremennyh karbonatnyh otlozhenijah malyh ozer (formy nahozhdenija i izotopnye otoshenija  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ). Diss. ... kand. geol.-min. nauk. Novosibirsk: In-t geologii i mineralologii im. V.S. Soboleva SO RAN. 2015. 128 p. (in Russian)
119. Chebykin E.P., Sorokovikova L.M., Tomberg I.V., Vodneva E.N., Rasskazov S.V., Hodzher T.V., Grachev M.A. Sovremennoe sostojanie vod r. Selengi na territorii Rossii po glavnym komponentam i sledovym jelementam // *Himija v interesah ustojchivogo razvitija*. 2012. T. 20. pp. 613–631. (in Russian)
120. Rasskazov S.V., Chebykin E.P., Il'jasova A.M., Vodneva E.N., Chuvashova I.S., Bornjakov S.A., Seminskij A.K., Snopkov S.V., Chechel'nickij V.V., Gileva N.A. Razrabotka Kultuuskogo sejsmoprognosticheskogo poligona: variacii ( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ) i  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  v podzemnyh vodah iz aktivnyh razlomov zapadnogo poberezh'ja Bajkala // *Geodinamika i tektonofizika*. 2015. T. 6 (4). pp. 519–553. (in Russian)

*Поступила в редакцию 05.09.2020 г.*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абдуллаева С.** кандидат технических наук, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджанская Республика.
- Аитов Ибрагим Сейяфович** кандидат географических наук, доцент кафедры «Нефтегазовое дело», ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет, филиал в г. Нижневартовске, г. Нижневартовск, Российская Федерация
- Баранов Игорь Павлович** старший инженер, Институт биологического приборостроения РАН — обособленное подразделение ФИЦ ПНЦБИ РАН, г. Пущино, Московская область, Российская Федерация
- Блага Николай Николаевич** кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры земледения и геоморфологии, Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация
- Боровик Наталья Александровна** аспирант, Балтийский Федеральный Университет им. Канта, г. Калининград, Российская Федерация
- Виноградова Ольга Леонидовна** кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник, ФГБУК «Музей Мирового океана», г. Калининград, Российская Федерация
- Вольхин Денис Антонович** кандидат географических наук, старший преподаватель, кафедра экономической и социальной географии и территориального управления, факультет географии, геоэкологии и туризма, Таврическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация
- Воронин Игорь Николаевич** доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической и социальной географии и территориального управления факультета географии, геоэкологии и туризма Таврической академии ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

---

<b>Гайнанов Шарибзан Хатинович</b>	кандидат геолого-минералогических наук, доцент, доцент кафедры инженерной геологии и охраны недр ФГБОУ ВО «ПГНИУ», г. Пермь, Российская Федерация
<b>Гуров Сергей Александрович</b>	кандидат географических наук, доцент кафедры туризма, факультет географии, геоэкологии и туризма, Таврическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.
<b>Гусев Андрей Петрович</b>	кандидат геолого-минералогических наук, доцент, декан геолого-географического факультета, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Гомель, Республика Беларусь
<b>Дуля Ксения Владимировна</b>	аспирант Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Российская Федерация
<b>Ерофеев Евгений Александрович</b>	старший преподаватель, Пермский университет (ПГНИУ), Пермь, Российская Федерация
<b>Журавлева Инна Валерьевна</b>	кандидат экономических наук, заместитель директора, Севастопольский государственный университет, Институт развития города, г. Севастополь, Российская Федерация
<b>Зайцева Анна Игоревна</b>	кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Российская Федерация
<b>Зуева Ирина Борисовна</b>	методист, ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель», детский технопарк «Кванториум», г. Евпатория, Российская Федерация
<b>Иванютин Николай Михайлович</b>	младший научный сотрудник, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г. Симферополь, Российская Федерация,
<b>Кайзер Филипп Юрьевич</b>	старший преподаватель кафедры геологии и географии, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Российская Федерация
<b>Катаев Валентин Николаевич</b>	Доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой динамической геологии и гидрогеологии, Пермский университет (ПГНИУ), Пермь, Российская Федерация

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

---

- Каширина Екатерина Сергеевна** кандидат географических наук, старший преподаватель, Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Севастополе, отделение географии, г. Севастополь, Российская Федерация
- Киселёв Сергей Николаевич** кандидат филологических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии и территориального управления факультета географии, геоэкологии и туризма Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
- Киселёва Наталья Васильевна** кандидат политических наук, доцент кафедры политических наук и международных отношений наук, Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», руководитель филиала Фонда развития гражданского общества (ФОРГО) в Симферополе, ученый секретарь Крымского отделения РАПН, г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
- Козлова Диана Анатольевна** кандидат исторических наук, старший преподаватель Высшей школы бизнеса ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Российская Федерация
- Козловский Сергей Викторович** доктор геолого-минералогических наук, руководитель по проектированию (отдел организации проектирования объектов метрополитена) АО «Мосинжпроект», г. Москва, Российская Федерация
- Маерсултанов Х. Р.** магистр направления 43.04.02 Туризм Высшей школы бизнеса ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Российская Федерация
- Малашенко Екатерина Александровна** аспирант кафедры общей и региональной экономики, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Кемеровская область-Кузбасс, Российская Федерация

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

---

- Маликова Екатерина Леонидовна** младший научный сотрудник, Институт геологии и минералогии им В. С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация
- Мекуш Галина Егоровна** доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой региональной и отраслевой экономики, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Кемеровская область-Кузбасс, Российская Федерация
- Мележ Татьяна Александровна** Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Гомель, Республика Беларусь
- Овсянникова Яна Сергеевна** студентка, факультета географии, геоэкологии и туризма, Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация
- Ожегова Людмила Александровна** кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии и территориального управления, Таврическая академия КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь, Российская Федерация
- Олянский Юрий Иванович** доктор геолого-минералогических наук, доцент, профессор кафедры гидротехнических и земляных сооружений Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ), г. Волгоград, Российская Федерация
- Помазкова Надежда Викторовна** кандидат географических наук, научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (ИПРЭК СО РАН), г. Чита, Забайкальский край, Российская Федерация
- Сазонова Галина Васильевна** старший преподаватель кафедры туризма, Таврическая академия КФУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь, Российская Федерация
- Селезнева Юлия** аспирантка кафедры геологии нефти и газа ФГБОУ ВО «ПНИПУ», г. Пермь, Российская Федерация
- Сикач Ксения Юрьевна** кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры экономической и социальной географии и территориального управления, Таврическая академия КФУ им. В. И. Вернадского, г. Симферополь, Российская Федерация



Федерация

**Степанова Вера  
Игоревна**

научный сотрудник, Институт биологического приборостроения РАН — обособленное подразделение ФИЦ ПНЦБИ РАН, г. Пущино, Московская область, Российская Федерация

**Страчкова Наталья  
Васильевна**

кандидат географических наук, доцент, кафедра туризма, факультет географии, геоэкологии и туризма, Таврическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация

**Сулейманова Е.**

кандидат технических наук, Национальное аэрокосмическое агентство, г. Баку, Азербайджанская Республика

**Табунщик Владимир  
Александрович**

младший научный сотрудник, ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», Научно-исследовательский центр геоматики, Севастополь, Российская Федерация

**Тесленок Кирилл  
Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», Саранск, Российская Федерация

**Тесленок Сергей  
Адамович**

кандидат географических наук, доцент кафедры геодезии, картографии и геоинформатики, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», Саранск, Российская Федерация

**Тимченко Зинаида  
Владимировна**

кандидат географических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Российская Федерация

**Токарев Игорь  
Владимирович**

Санкт-Петербургский государственный университет, Научный парк, РЦ РДМИ, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Требушкова Ирина  
Егоровна**

кандидат географических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Российская Федерация

**Тюрин Александр  
Николаевич**

кандидат географических наук, доцент, кафедра географии и методики преподавания географических дисциплин Института естествознания и экономики,

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

---

<b>Усольцева Анастасия Николаевна</b>	Орегбургский государственный педагогический университет г. Оренбург, Российская Федерация аспирант — (в настоящее время), факультет социально-культурных технологий, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный институт культуры», г. Тюмень, Российская Федерация
<b>Филончик Николай Николаевич</b>	доктор технических наук, преподаватель, Ланьчжоуский транспортный университет, Ланчжоу, КНР
<b>Фомин Никита</b>	студент 4 курса, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, г. Саранск, Российская Федерация
<b>Худайбердиев Азиз Тулкинович</b>	студент 3 курса бакалавриата гр. ЭДНб-18, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет, филиал в г. Нижневартовске, г. Нижневартовск, Российская Федерация
<b>Шабалина Наталия Владимировна</b>	кандидат географических наук, заместитель заведующего кафедрой, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, кафедра рекреационной географии и туризма географического факультета, г. Севастополь, Российская Федерация
<b>Шаймарданова Валерия Валерьевна</b>	ассистент кафедры географии и картографии ИУЭФ, ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1.

#### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

<b>Вольхин Д. А., Швец А. Б.</b> «Морская составляющая» инкорпорирования Крыма в систему «горизонтальных» связей порубежных регионов России.....	3
<b>Боровик Н. А.</b> Факторы и особенности локализации инфраструктуры туризма в приморских зонах Балтики .....	24
<b>Воронин И. Н., Ожегова Л. А., Швец А. Б.</b> Факторы и механизмы трансформации территориальной структуры и характера протекания социокультурных процессов в Республике Крым и городе Севастополе.....	36
<b>Дуля К. В.</b> Специфика организации доступного туризма для детей с ограниченными возможностями.....	50
<b>Зайцева А. И.</b> Роль геологических парков в развитии геологического туризма .....	62
<b>Кайзер Ф. Ю., Мекуш Г. Е.</b> Туристский образ территории: проблема дефиниции, подходы и методы исследования, структурно-функциональные особенности .....	70
<b>Каширина Е. С., Журавлева И. В., Шабалина Н. В.</b> Тенденции развития туристского рынка г. Севастополя .....	94
<b>Киселев С. Н., Киселёва Н. В., Яковлев А. Н.</b> Международная ситуация в Крыму: ретроспектива и перспектива.....	107
<b>Козлова Д. А. Маерсултанов Х. Р.</b> Повышение туристской привлекательности региона при помощи региональных продуктов: сравнительный анализ горных туристских ресурсов Чеченской Республики и Шотландского Хайленда .....	118
<b>Малашенко Е. А., Мекуш Г. Е.</b> Понятие «моногород»: российский и зарубежный взгляд .....	125
<b>Ожегова Л. А., Сазонова Г. В., Сикач К. Ю., Зуева И. Б.</b> Динамика и территориальные особенности социально-демографических процессов в российском Крыму.....	135
<b>Страчкова Н. В., Яковенко И. М., Гуров С. А.</b> Риски развития туристско-рекреационной отрасли в российском Крыму .....	152
<b>Требушкова И. Е.</b> Анализ современного состояния мировой фармацевтической промышленности в условиях глобализации.....	167

**РАЗДЕЛ 2.  
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И  
ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ**

- Виноградова О. Л.**  
Трансформация ландшафтной структуры Калининградской области как результат динамики систем природопользования за 80 лет ..... 181
- Гусев А. П., Филончик Н. Н., Шпилевская Н. С.**  
Многолетние тренды состояния растительности в природных и антропогенных ландшафтах Белорусского Полесья по данным Modis (2000–2019)..... 200
- Усольцева А. Н.**  
Ландшафтное планирование при рекреационном использовании территории на примере особо охраняемых природных территорий Советского района ХМАО-Югры ..... 210
- Шаймарданова В. В.**  
Функциональное зонирование как элемент территориального планирования городской агломерации ..... 219

**РАЗДЕЛ 3.  
ГЕОЭКОЛОГИЯ**

- Иванютин Н. М.**  
Пути решения экологических проблем озера Донузлав ..... 228
- Помазкова Н. В.**  
Ландшафтно-экологический мониторинг природного парка «Арей» ..... 240
- Тюрин А. Н.**  
Реализация проекта учебной экологической тропы в государственном природном заповеднике «Шайтан-Тау» (Оренбургская область)..... 256

**РАЗДЕЛ 4.  
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ.  
ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ.  
ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ**

- Баранов И. П., Степанова В. И.**  
Выявление локальных резервуаров подземных вод равнинного Крыма на основе карт литодинамических потоков ..... 266
- Гайнанов Ш. Х. Олянский Ю. И.**  
Синтез инженерно-геологической информации при оценке инженерно-геологических условий урбанизированных территорий средствами ГИС (на примере г. Пермь)..... 280
- Блага Н. Н., Овсянникова Я. С.**  
Происхождение денудационных останцов горного массива Карадаг (Крым)..... 292

## СОДЕРЖАНИЕ

---

**Ерофеев Е. А., Катаев В. Н.**

Геологические закономерности развития карста на примере нижеиренско-ординского опорного участка (Пермский край).....301

**Маликова Е. Л.**

Об эоловых формах рельефа на примере Надымского Приобья.....321

**Мележ Т. А.**

Инженерно-геологическая характеристика долины реки Днепр в пределах Республики Беларусь.....335

**Селезнева Ю. Н., Ядзинская М. Р., Гайнанов Ш. Х., Козловский С. В.**

Инженерно-геологическое районирование с использованием ГИС территории строительства участка железной дороги «Пангоды — Новый Уренгой».....350

**Тесленок К. С., Фомин Н. М., Тесленок С. А.**

Выявления мест возможного размещения малых гидроэлектростанций в Республике Мордовия на основе цифровых моделей рельефа.....358

**Худайбердиев А. Т., Аитов И. С.**

Предварительное зонирование негативного воздействия проектируемого полигона НСО на Самотлорском месторождении.....371

## РАЗДЕЛ 5. ГИДРОЛОГИЯ, ОКЕАНОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

**Абдуллаева С., Сулейманова Е.**

Оптимизация фотометрических измерений малых газов атмосферы береговых зонах с учетом ветровой зависимости оптической толщины морского аэрозоля..382

**Тимченко З. В., Табунищик В. А.**

Гидрографические и гидрологические характеристики реки Хору (Кечит-Су).....392

**Токарев И. В.**

Неравновесный уран ( $^{238}\text{U}$ – $^{234}\text{U}$ – $^{230}\text{Th}$ ) как индикатор глобальных климатических вариаций. Крупные водоемы.....402

**Сведения об авторах**.....425

**Содержание**.....431