



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# Всероссийская научно-практическая конференция «GeoExpedition»

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ**

*12 ноября 2022 г., Москва*



МОСКВА – 2023



Редакционная коллегия:

*М.А. Макушин* – ведущий инженер географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, руководитель Молодежного клуба Русского географического общества на базе МГУ имени М.В. Ломоносова, председатель СНО географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова;  
*Деревенец Е.Н.* – председатель СНО МГУ имени М.В. Ломоносова

**Всероссийская научно-практическая конференция «GeoExpedition»** : сборник тезисов. 12 ноября 2022 г. – Москва : МАКС Пресс, 2023. – 80 с.  
B85 ISBN 978-5-317-07056-4  
<https://doi.org/10.29003/m3563.978-5-317-07056-4>

В сборнике представлены материалы Всероссийской научно-практической конференции «GeoExpedition», организованной Студенческим научным обществом МГУ имени М.В. Ломоносова, географическим факультетом МГУ имени М.В. Ломоносова, Молодежным клубом Русского географического общества на базе МГУ имени М.В. Ломоносова и Всероссийским студенческим клубом «Вернадский» при грантовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Федерального агентства по делам молодежи.

Материалы посвящены актуальным проблемам и перспективам проведения полевых исследований среди молодежи. Обсуждены возможности организации экспедиций по различным направлениям географических и смежных наук, в том числе физической географии и социально-экономической географии. Представлен опыт организации молодежных экспедиционных и научно-просветительских междисциплинарных проектов (в том числе поддержанных Русским географическим обществом). Сборник иллюстрирует разнообразие и многогранность возможностей проведения и использования результатов экспедиционных исследований, глубину погружения в проблемы природы и общества современных молодых исследователей. Материалы представлены в авторской редакции.

Материалы актуальны для географов, биологов, экологов, почвоведов и других представителей естественно-научных специальностей, членов студенческих научных обществ, членов молодежных клубов РГО, интересующихся организацией научно-исследовательских и научно-просветительских экспедиций.

*Ключевые слова:* география, экология, экономика, экспедиционные исследования, молодежный проект, полевой метод.

УДК 55, 911.5/.9,303.436.3, 629.564  
ББК 26.0/.3/.8

#### **All-Russian scientific and practical conference “GeoExpedition” : theses. November 12, 2022**

The book presents the materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference “GeoExpedition”, organized by the Student Scientific Society of Lomonosov Moscow State University, the Faculty of Geography of Lomonosov Moscow State University, the Youth Club of the Russian Geographical Society on the basis of Lomonosov Moscow State University and the All-Russian Student Club “Vernadsky” with the grant support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation and the Federal Agency for Youth Affairs.

The materials are devoted to current problems and prospects of conducting field research among young scientists. The possibilities of organizing expeditions in various areas of geographical and related sciences, including physical geography and human geography, were discussed. The experience of organizing youth expeditionary and scientific and educational interdisciplinary projects (including those supported by the Russian Geographical Society) is presented. The book illustrates the diversity and versatility of the possibilities of conducting and using the results of expedition research, the depth of immersion in the problems of nature and societies of modern young researchers. The materials are presented in the author's edition.

The materials are relevant for geographers, biologists, ecologists, soil scientists and other representatives of natural science specialties, members of student scientific societies, members of youth clubs of the Russian Geographical Society interested in organizing research and scientific and educational expeditions.

*Keywords:* geography, ecology, economics, expedition research, youth project, field method.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Молодежные экспедиционные проекты**

<i>Жукова А. А.</i> Проблемы методологии экспедиционной деятельности в рамках исследования космоса .....	7
<i>Кочетков Д. А., Школин Н. А.</i> Молодежное движение русского географического общества как попытка сохранения описательной и экспедиционной географии на примере Казанского (Приволжского) федерального университета .....	11
<i>Маслов Е. С.</i> Русское географическое общество как площадка развития краеведческой, экспедиционной активности и просветительской деятельности.....	13
<i>Маховиков А. Д.</i> Исследование гидрологии пролива Глубокая Салма (акватория природного заказника «Керетский») .....	18
<i>Смирнова В. В.</i> Студенческие исследования побережья Баренцева моря в районе Териберки летом 2022 года.....	23

### **Социально-экономическая география**

<i>Акынжанов Т. Б.</i> Построение цифровой модели местности с применением беспилотного летательного аппарата в целях вертикального исследования городов.....	29
<i>Имангулов Л. Р.</i> «Сколько надо, столько и напишем»: методические сложности оценки населения в республиках Северного Кавказа .....	33
<i>Макушин М. А.</i> Торговая недвижимость и география: факторы дифференциации ставок аренды	38
<i>Периуткина С. П.</i> Региональные и функциональные особенности кикшеринга в России.....	42

### **Физическая география и геоэкология**

<i>Блинова Э. А.</i> Исследование городских природных и полуприродных территорий: фрактальный подход.....	47
<i>Скрипичина Т. Н., Листков Н. С., Бурдасов А. В., Кирюхина А. А., Крухмалева В. П., Комова А. С., Кочнева Д. А., Мойсеенко К. Р., Мурашова И. Д., Смирнов Е. А., Сосков И. И., Фальков Д. Д.</i> Междисциплинарная экспедиция Московского государственного университета геодезии и картографии на «Городище Иднакар» (Удмуртия).....	49
<i>Иванкова Т. В.</i> Современные технологии в экспедиционных исследованиях на объектах водного хозяйства в рекреационных регионах юга России.....	54
<i>Иванов В. А.</i> Организация систем мониторинга за состоянием вечной мерзлоты в Западной Сибири (на примере ЯНАО).....	60
<i>Корнилов Д. А., Белан П. М., Бердникова Е. К., Гасанов Р. Ш., Гришин Д. А., Драгунов К. Р., Казаков И. В., Коротков А. С., Мишко М. Д., Мухаметшин А. Р., Щекотихин Ф. А.</i> Сбор полевых сведений для определения оптимальной методики получения и обработки пространственных данных при комплексном обследовании Южного Дагестана.....	61

<i>Лазутина Е. О.</i> Природное и историческое наследие в культурных ландшафтах Пензенской области (по результатам экспедиционных исследований).....	66
<i>Спирин Ю. А.</i> Роль экспедиционных исследований в оценке геоэкологического состояния малых водотоков польдерных земель в Калининградской области .....	71
<i>Шатунов А. Е., Куприянов Д. А., Мазей Н. Г., Прокушкин А. С., Новенко Е. Ю.</i> Реконструкция лесных пожаров в бассейне реки Нижняя Тунгуска (центральная Эвенкия) в среднем и позднем голоцене по данным изучения макроскопических частиц угля в торфе .....	75

***Молодежные  
экспедиционные  
проекты***



Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Методика экспедиционной деятельности»

**ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В РАМКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМОСА**

**Жукова Александра Александровна**  
*Студент (специалист)*

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии  
имени К.И. Скрябина, Москва, Россия  
*E-mail: sasha\_005500@mail.ru*

УДК 52-123

**Аннотация.** В статье представлены способы и методы экспедиционной деятельности в рамках освоения космического пространства, основанные на опыте исследований, проводимых на базе Международной космической станции. В частности, рассматриваются положительные и отрицательные стороны экспедиционных работ в космосе, которые, кроме того, указывают на прямую связь с всемирным агропромышленным комплексом. В заключении формулируется вывод о проблемах, возникающих при освоении космоса.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, Земля, космос, методология, Международная космическая станция, научные исследования, проблемы, экспедиция.

Человечество на протяжении многовековой истории стремилось к познанию и освоению космоса – такого рода вопросами интересовались ещё в древности. Например, в VI веке до н.э. знаменитый греческий философ Пифагор впервые заговорил о космосе, как о противодействующей хаосу силе – именно это и легло в основу термина «космос» (от греч. κόσμος), что означает «упорядоченность», «красота», «мироздание» [3]. В наше время категория «космос» имеет достаточно широкий спектр толкования. В научной литературе под указанным термином понимают пространство между небесными телами, лежащее за пределами их атмосфер [7]. А под категорией «небесное тело» – все естественные объекты в космическом пространстве [2]. Стоит также заметить, что научные познания в области освоения космоса не были бы развиты без должного внимания к небесным телам, что также будет отмечено в ходе исследования.

Кроме того, уровень теоретико-прикладных знаний о космосе в наше время значительно увеличился. Например, многие процессы, такие как солнечное и лунное затмение, падение метеорита или иного небесного тела, происходящие в Солнечной системе и за её пределами, стали общеизвестными благодаря изобретению современных технических средств по освоению космоса: телескоп «Hubble Space Telescope», космическая рентгеновская обсерватория «Чандра», космический гамма-телескоп «Ферми», телескоп Джеймса Уэбба (JWST) [8].

Важно также заметить, что методология, применяемая к исследованиям, проводимым на Земле, в полной мере может быть интерпретирована на космическое пространство, что будет рассмотрено далее.

Главным методом освоения того или иного пространства является наблюдение. В рамках наблюдения выделяется метод рекогносцировочных исследований, представляющий собой визуальное оценивание местности (космического пространства). Указанный метод нередко используется в полевых работах в том числе с целью оценивания рельефа и экологического состояния исследуемой области. Наблюдение за внеземными

процессами возможно отнести к рекогносцировочным исследованиям, ввиду схожести задач проводимых работ. Отметим задачи вышеуказанного метода, согласно ч. 1 СП 11-105-97 [1]:

- визуализация (осмотр мест проведения предстоящих работ). Например, возвращаясь к воззрениям Пифагора, не обратив внимания на космическое пространство, человек никогда бы не имел стремление к изучению космоса и источник познаний о нём, что исключило бы возможность его изучения и освоения;
- описание уже существующих обнаружений, т.е. более детальное изложение ранее проведенного исследования. На Земле, как и в космическом пространстве, особую роль играет подробное описание ранее полученных данных.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности перенесения некоторых задач по освоению земного пространства на космос, что, в том числе, позволяет отнести рекогносцировочный метод к методологии деятельности изучения космоса.

Наблюдение, как один из методов исследования земного пространства, не является единственным в своём роде. Экспедиция так же представляет важную составляющую общего исследования не только на Земле, но и в космосе.

Для более полной характеристики рассматриваемого вопроса примем во внимание работы экспедиционной деятельности Международной космической станции (далее – МКС). Вообще МКС – это пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс [6]. МКС представляет собой совместный проект, в котором участвуют Роскосмос (Россия), NASA (США), JAXA (Япония), CSA (Канада), ESA (Европейское космическое агентство), Германия, Франция, Испания, Италия, Дания, Бельгия, Нидерланды, Норвегия, Швеция и Швейцария. Реализация программы МКС была начата 20 ноября 1998 года. Следует понимать, что в основе исследовательской деятельности МКС лежит изучение фундаментальных понятий о Вселенной и её материи. С 2000 года МКС развилась до постоянно работающей станции, основными участниками экспедиций которой, стали российские и американские специалисты.

Первая долговременная экспедиция, получившая название МКС-1, состоялась 31 октября 2000 года и завершилась 19 марта 2001 года [4]. Тогда были применены несколько методов изучения: участниками МКС-1 был использован метод орбитального полёта. Во время него космический корабль (см. фото 1) выходит на орбиту планеты и находится на ней. В период нахождения корабля на орбите, экспедиторы, с помощью специальных технических средств проводят необходимые исследования, такие как измерение расстояния между небесными телами, фото/видеосъёмка космических объектов, сбор и анализ других данных, позволяющих получить подробную информацию о космических процессах и явлениях, содействующих прогрессу в том числе в области космонавтики и астрономии.

Более простым в исполнении методом принято считать метод облёта, используемый людьми с самого начала космических исследований. Ещё 12 апреля 1961 года впервые совершил облёт околоземной орбиты Ю. А. Гагарин. Отметим, что отличительной особенностью указанного метода является прохождение космического корабля рядом с небесным телом (в случае Ю. А. Гагарина – рядом с Землёй), не удерживаясь на орбите объекта. Пролетая около небесного объекта собираются данные об исследуемом небесном теле, а данные отправляются на Землю. В свою очередь, целью облёта является точное и быстрое, а значит и кратко изложенное, получение информации об объекте Вселенной.



Возвращаясь к деятельности МКС, обозначим, что вышеизложенный метод до сих пор используется в работах Станции, однако, ввиду простоты исполнения, метод потерял актуальность, уступив орбитальному. В свою же очередь, орбитальные полёты, совершаются ежесекундно, за частотой полёта МКС можно наблюдать в режиме реального времени и сейчас, трансляции ведутся с 2017 года [5]. Вышеуказанные экспедиционные методы, несмотря на принципиальные различия в способах исследований, представляют общий интерес в сферах агропромышленного комплекса и сельского хозяйства. Ещё

К. Э. Циолковский писал: «Освоение космоса принесёт гору хлеба и бездну могущества!», – ведь прямиком из космоса можно вести наблюдения за состоянием таких явлений как:

- плодородие почвы;
- степень засеивания полей различными культурами растений;
- готовность полей, лесов, пастбищ для предстоящей деятельности человека: разведение и выгул скота, сбор урожая;
- состояние водных ресурсов земли.

Безусловно, проведение данных работ окажут благотворное влияние на развитие сельскохозяйственных территорий, что, в свою очередь, положительно скажется на многих сферах агрономической деятельности. Обозначенные исследования помогают глубже понять методологию процессов не только в работе с аграрным комплексом, но и с геодезией, поскольку подробная и обширная визуализация рельефа, экологического состояния территорий, невозможна без обращения к экспедиционным методам, применяемых в космическом пространстве.

Кроме того, следует указать положительные аспекты экспедиционной деятельности в космическом пространстве. Во-первых, благодаря деятельности МКС, улучшилась система навигации, ведь теперь любой желающий может с помощью геолокации проследить даже малейшие изменения на Земном пространстве. Во-вторых, освоение космоса привело к созданию космического оружия, которое занимает неотъемлемую роль в жизни и благосостоянии многих стран, улучшая уровень обороноспособности своего государства. В-третьих, создание космической станции способствовало более тесному общению между странами, что, в свою очередь, увеличило развитость технологий, по причине обмена эмпирическими данными между участниками экспедиций и предложения новых методов и принципов исследований.

Однако, не можем не выделить минусы космических экспедиций, а конкретнее методологии экспедиционной деятельности на «космических площадках» в целом. Во-первых, выход космических кораблей, ракет за пределы атмосферы земли непоправимо разрушают её, что в свою очередь, может привести и уже приводит к изменению климата и ухудшению экологического состояния Земли, а отходы используемой техники загрязняют околоземное пространство. Во-вторых, обломки спутников, ракет падают непосредственно на водные массивы Земли, где проходит их дальнейшая утилизация, которая разрушает биосферу Земли.

Таким образом, рассмотренные в данном абзаце аспекты наносят непоправимый урон планете, который на наш взгляд не оправдывается наличием положительных сторон методологии экспедиционной деятельности в космическом пространстве.

#### Источники и литература

- 1) Свод правил инженерно-геологических изысканий для строительства от 01.03.1998 № 11-105-97. Часть 1: общие правила производства работ // Электронный фонд правовых и нормативно-

технических документов «Консорциум «Кодекс». URL: [https:// docs.cntd.ru/document/1200000255](https://docs.cntd.ru/document/1200000255) (дата обращения: 03.11.2022).

- 2) Варлаков М.А. Понятие небесного тела согласно источникам международного космического права // Актуальные проблемы авиации и космонавтики, т. 2. 2016. С. 584–585.
- 3) Кузьмин А.В. Философские модели космоса Пифагора и Филолая: от античности до начала нового времени // Философская мысль, № 6. 2021. С. 27–41.
- 4) Координационный научно-технический совет. МКС-1 [Электронный ресурс]. URL: [https://tsniimash.ru/science/scientific-experiments-onboard-the-is-rs/cnts/research-program/mks\\_1/](https://tsniimash.ru/science/scientific-experiments-onboard-the-is-rs/cnts/research-program/mks_1/) (дата обращения: 04.11.2022).
- 5) Международная космическая станция [Электронный ресурс]. URL: <http://mks-online.ru/> (дата обращения: 04.11.2022).
- 6) Свободная энциклопедия Википедия. Международная космическая станция [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Международная\\_космическая\\_станция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Международная_космическая_станция) (дата обращения: 04.11.2022).
- 7) Словари и энциклопедии «Академик». Космическое пространство. [Электронный ресурс]. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/8517> (дата обращения: 03.11.2022).
- 8) National Aeronautics and Space Administration. Hubble Space Telescope [Official website]. URL: <https://hubblesite.org/> (дата обращения: 03.11.2022).

### Иллюстрации



Рис. Международная космическая станция

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Деятельность Молодежных клубов РГО и молодежных организаций»

**МОЛОДЕЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ  
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
КАК ПОПЫТКА СОХРАНЕНИЯ ОПИСАТЕЛЬНОЙ И ЭКСПЕДИЦИОННОЙ  
ГЕОГРАФИИ НА ПРИМЕРЕ КАЗАНСКОГО (ПРИВОЛЖСКОГО)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*Кочетков Дмитрий Алексеевич\*, Школин Никита Андреевич*

*Студент (бакалавр)*

Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
Институт управления, экономики и финансов, Казань, Россия

*\*E-mail: kothetkov@bk.ru*

УДК:910.4

**Аннотация.** В статье представлены проблемы географического образования, разделения науки и роль Русского географического общества на сохранение и развитие экспедиционной и описательной географии в Казанском (Приволжском) федеральном университете.

**Ключевые слова:** Русское географическое общество, географическое образование, единая география, молодежные проекты РГО, комплексность, система наук.

В последние 30 лет, после развала Советского Союза и разрушения всей цепочки научной сферы, в том числе географической, возникла проблема восприятия географии как науки. Первым, кто заговорил о судьбе географии был А.Г. Исаченко. После него о единстве географии и попыткам сколачивания науки пытаются предпринять такие ученые как Н.Н. Баранский, Б.Б. Родоман и другие. Но кризис 90-х годов в стране всё-таки усугубил ситуацию географических наук как в университете, так и в школах [1].

Можно выделить множество факторов, но основной причиной является утрачивание объекта исследования и незнания развития будущей традиционной описательной географии. География превратилась в разоренный комплекс отдельных наук: геологии, экологии, физике, биологии, социологии, урбанистики. Выходит ситуация, что география, как единая наука потеряла свою комплексность. Будущие специалисты разных направлений наук о земле, разорванные друг от друга, и не получая возможность реализовать многие идеи одной командой, уходят в иные сферы, не связанные с географией. Происходит сокращение часов преподавания в школе и даже полное исчезновение из расписания по географии в 10–11 классах. В университетах упраздняют географические факультеты, а кафедры определяют в сторонние институты, которые часто выделяют недостаточное финансирование.

В Казанском Федеральном университете, как и во многих других региональных вузах прошли реформы и пересборка кафедр и институтов. Многие традиции и опыт передачи опыта преподавания оборвался. Преподаватели дисциплин наук о земле оказались в разных институтах и не преподают многие свойственные им предметы. С началом эпидемии COVID-19, резко сократили финансирование практик и экспедиций. Больше всего пострадали дисциплины физической географии, которые нуждаются в полевых выездах и экспедиций.

В 2020 г. группой инициативных студентов, было предложено создание Молодежного клуба Русского географического общества на базе Казанского (приволжского) федерального университета, который должен был решить недостаток экспедиционных знаний и опыта у учащихся направления наук о земле, оказавшихся в разных институтах. Сплотить должны были общие интересы и ценности РГО.

История Русского географического общества неразрывно связано с экспедициями по территории России и зарубежья. Русское географическое общество внесло крупнейший вклад в изучение Европейской России, Урала, Сибири, Дальнего Востока, Средней и Центральной Азии, Кавказа, Ирана, Индии, Новой Гвинеи, полярных стран и других территорий [3].

На основе богатой истории, в начале XXI века началась новая эра исследований, Русского географического общества. Изменилась и стратегия проведения экспедиций, появились современные технологии. Как и на истоке возникновения РГО, основной задачей стало привлечение молодых заинтересованных людей в области истории, геологии и географии.

Благодаря грантам, началось бурное развитие проектов как всероссийского, так и международного уровня. На базе Региональных отделений, школ, высших учебных заведений начали открываться кружки и клубы. Первым крупным проектом, объединивших волонтеров, молодых ученых, стал проект Кызыл-Курагино [2]. Основной задачей являлась разработка возможностей экспедиций по всей стране или родному региону всем, кто в этом заинтересован. Экспедиции и описательная география интересовывала всё больше студентов и ученых со всей страны. После кризисов и ухода в теоретические направления, оказалось, что и в регионах, и в общем по всей стране множество неисследованных и неописанных мест. Даже точки на карте, которые вроде бы известные, нуждались и нуждаются в обновлении данных. Проблема активно начала решаться молодежными клубами и региональными отделениями РГО. С регистрацией ячейки клуба в КФУ мы сразу же приступили к реализациям запланированных планов.

Основной целью являлась мобилизация идей РГО и научно-практических выездов по Поволжью. Были поставлены задачи по объединению студентов разных институтов, так или иначе связанных с географией и знакомство студентов с описательной единой географии. На протяжении полутора лет наш клуб организовывал мероприятия разного масштаба. Для оценки вектора работы, нами были проведены социологические опросы среди студентов по направлениям наук о земле.

По данным опроса, об РГО в КФУ знают более 75% опрошенных. Из них более половины отмечают, что об обществе узнали после участия в географическом диктанте. Особое внимание мы уделили опросу по будущим мероприятиям. Больше всего студентам интересны проекты всероссийского масштаба, такие как «Заповедная школа», «Пещера Таврида», и другие проекты РГО. Из мероприятий, которые могли предложить мы, стали туристический походы, учебные выезды и практические занятия по геоинформационным системам. По данным опросов, начали реализовываться мероприятия. На данный момент сформирован блок и направления, по которым реализуются проекты и мероприятия молодежного клуба РГО. Основной задачей является объединение заинтересованных студентов разных структурных объединений вокруг ценностей Русского географического общества.

Первый блок представляет собой практические и туристические выезды в осенне-весенний период. Он состоит из однодневных палеонтологических экскурсий по геологическим объектам и памятникам окрестности г. Казани, экологических акциях в запо-

веднике «Волжско-Камский заповедник», национальный парк «Нижняя Кама» и «Марий Чодра» в Марий Эл. Также, отдельно стоит упомянуть ежегодные экологические сплавы по рекам Казанка, Мёша, Вятка. Из воды достается в год более 200 килограмм мусора.

Основной целью, является восполнение недостатка знаний и практических умений учащихся. Студенты, участвующие в выездах, учатся работать с приборами, ориентироваться на местности, описывать географические объекты и получают новые знания из области палеонтологии, гидрологии, ландшафтоведения и экологии. Построение практических выездов формируется с упором на общность географии, и попытке собрать именно активистов с кафедр бывшего единого института наук о земле, которые на данный момент находятся в разных структурных подразделениях. Планируется взаимодействие между другими клубами Поволжья, реализации грантов и спелеопроходов. За 2020–2022 год активисты посетители всероссийские проекты РГО такие как «Заповедная школа РГО», «Пещера Таврида», произвели гидрологические исследования в музее-заповеднике П. П. Семенова Тян-Шанского. Совместными усилиями с региональным отделением на данный момент реализуется грантовый проект «Экологическое состояние малых рек Татарстана», в ходе которых уже пройдены более 400 километров вдоль рек бассейна р. Казанки. Привлечено более 30 волонтеров с К(П)ФУ.

Второй блок направлен на развитие и просвещение студентов в области географии и деятельности Русского географического общества. Основной период проведения мероприятий – зима. Осенью и зимой 2021 года мы смогли реализовать проект по обучению студентов геоинформационным системам, также проведены встречи с активистами по разным направлениям наук о земле. Интеллектуальные игры, в частности «Geo Brain Ring» собирают более 100 участников с кафедры картографии и географии, природообустройства, института экологии и природопользования и института международных отношений.

Таким образом, молодежный клуб РГО в Республике Татарстан смог выстроить эффективную работу по объединению студентов из разных направлений вокруг ценностей общества, восстановить научные выходы и экспедиции по Татарстану и заинтересовать всех желающих в традиционных направлениях, как экспедиционная и описательная география.

#### Источники и литература

- 1) Горбанёв В.А. Ещё раз о единой географии [Электронный ресурс] МНИЖ. 2016. №10-4 (52) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/escho-raz-o-edinoy-geografii> (дата обращения: 01.11.2022).
- 2) Археолого-географическая экспедиция «Кызыл-Курагино» [Электронный ресурс] URL:<https://www.rgo.ru/ru/ekspedicii/arheologo-geograficheskaya-ekspediciya-kyzyl-kuragino> (Дата обращения 15.10.2022)/
- 3) История Русского географического общества [Электронный ресурс] URL: <https://www.rgo.ru/ru/obshchestvo/istoriya> (Дата обращения: 27.10.2022).

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Деятельность Молодежных клубов РГО и молодежных организаций»

## РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО КАК ПЛОЩАДКА РАЗВИТИЯ КРАЕВЕДЧЕСКОЙ, ЭКСПЕДИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Маслов Евгений Сергеевич*

*Студент (бакалавр)*

Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина,

Нижегородская область, Россия

*E-mail: eugeny636@gmail.com*

УДК 911.3

**Аннотация.** В статье анализируются исторические условия в формировании и функционировании географического сообщества России как одной из движущих сил и видов деятельности нашей страны на протяжении всей истории, а также раскрывается роль сообщества в развитии туризма и туристской деятельности.

**Ключевые слова:** путешествие, география, научная деятельность, экскурсии, краеведение.

Русское географическое общество – общественная организация, целью которой является фундаментальное и всестороннее изучение географических, экологических и культурных аспектов российской истории. Эта организация объединяет экспертов из краеведческих, туристических компаний, экологов, в том числе людей, которые пытаются получить новые знания о России и готовы помочь сохранить ее природные ресурсы и богатства.

Русское географическое общество было основано в 1845 году указом императора Николая I и действует по сей день. Следует отметить, что название общества несколько раз менялось: сначала оно называлось Императорским географическим обществом, затем стало государственным географическим обществом, затем Советским географическим обществом, а остальные затем стали Русским географическим обществом. Основателем Общества является адмирал Федор Петрович Литке [3].

Основной задачей Русского географического общества является укрепление силы и усилий русского сообщества по отношению к стране и ее присоединению в области исследований и популяризации наук с целью реализации творческого потенциала страны и ее граждан.

Для достижения этой цели компания ставит перед собой следующие задачи:

- продвигать и организовывать общественную деятельность в рамках охраны окружающей среды, формулирования этики ответственного отношения;
- популяризация природного, исторического и культурного наследия России как предмета национальной гордости, великим достижениям прошлого;
- сбор, понимание и распространение достоверных глобальных и национальных географических, экологических, этнографических и статистических данных в России и за рубежом;
- раскрытие информации, развитие стран и связанных с ними данных, влияющих на природу и сообщества, более широкое распространение и использование наилучших источников внутренних данных;

- привлечение широкого внимания международного и российского вещания к уникальным историческим, культурным и географическим точкам нашей страны для интенсивного развития российского туризма [6].

Исследовательская деятельность Русского географического общества – это теоретическая и прикладная работа, направленная на сбор, систематизацию и интерпретацию почвенных данных в качестве решения проблем компаний в российском сообществе.

Основными направлениями исследований и научной деятельности Русского географического общества являются:

- изучение географической, этнокультурной и исторической самобытности России, включая уникальные природные комплексы, памятники истории и культуры, являющиеся основой национальной идентичности народов России;
- исследования в области охраны окружающей среды и устойчивого развития, способствующие защите российских регионов и развитию сети охраняемых природных территорий;
- изучение наследия и достижений Русского географического общества;
- передача специализированных и популярных изданий для производства и распространения, а также картографических материалов;
- создание сообщества экспертов, если данные требования и веяния лежат в рамках Общества [2, 6].

В контексте учебно-просветительской деятельности Русское географическое сообщество развивает направления, которые должны и могут содействовать созданию современных учебников, учебных пособий и других учебных материалов для начального, среднего и высшего образования, что является само по себе продолжением богатых издательских традиций Общества прошлых времен.

Туризм и туристическая деятельность в России постоянно развиваются и совершенствуются. Но практически любой экскурсионный продукт имеет географическую составляющую. Если горные, водные, конные прогулки, экологические маршруты возобновляют некоторые сравнительные исследования, возможны поездки в города, особняки, литературные гнезда с учетом географических районов, ландшафта и других смежных областей, где находится точка наклона туристов. Поэтому, готовясь к экскурсии, следует внимательно рассматривать географии регионов, по которым краеведческие путешествия и будут проходить. Это расследование всегда сложное. Путешествиями и изучением России еще издревле занимались, в том числе и члены Общества. Идентифицировано, например, изображение в русских летописях знаменитого путешествия княгини Ольги в Константинополь (957). Антоний, основатель Киево-Печерского монастыря, в молодые годы (середина XI века) дважды путешествовал в Константинополь и на Афон. Великий князь Владимир и мой ритор Иоганн Полоцкий путешествовали по разным городам, чтобы изучать разные религии. А книги игумена Даниила и купца Афанасия Никитича являются великими произведениями национальной литературы [1]. Люди, совершающие прогулки, узнавали друг друга в стране своего рождения – и культурном наследии, а также в «чужих» странах, где они прогуливались по коридору. Движущей силой этих уникальных работ был туризм.

Система региональных отделений является важной основой деятельности Русского географического общества.

Единые стандарты управления задачами и целями Общества на местах обеспечивают организационную целостность, эффективность и оперативную целесообразность [4].

Региональные отделения Русского географического общества имеют равные потенциальные гранты для определения проектов Русского географического общества, и они также могут, в рамках своего мандата, собирать средства для исследовательских проектов, экспедиций и поездок, рекламных мероприятий, включая природоохранную деятельность.

Русское географическое общество активно развивает молодежные, добровольческие движения, что, само по себе вовлекает молодежь в участие в деятельности Общества, популяризирует туризм, экспедиции, интерес к родному краю и любви к географии, как науке в целом.

Главнейшими результатами при достижении вышеуказанных целей должны быть: повышение гражданской активности в районе крае; увеличение числа активистов Русского географического общества, расширение участия общественного движения в заботе об окружающей среде и экспедициях [5, 6].

Проекты всесторонней помощи активистам Общества имели высокий общественный резонанс и должны быть использованы для достижения результатов, в интересах России.

Гранты присуждаются с 2010 года. Конкурс проводится в конце года, его продолжительность составляет один месяц. Например, в 2017 году Общество оказало финансовую поддержку 13 проектам на сумму 42 млн. рублей, год спустя количество приобретенных увеличилось до знакового – 56. Ему было присуждено более 180 миллионов рублей. В 2018 году на 52 проекта было выделено 200 миллионов рублей. А в 2019 году на 114 проектов была выделена помощь в размере более 100 миллионов рублей [4].

В географической зоне России существует несколько периодических изданий. Например, «Вестник Императорского географического общества», «Живая старина», «Вопросы географии», «Географические известия» и др.

Общество имеет 85 региональных отделений в Российской Федерации. Их деятельность направлена на повышение знаний граждан о регионе, увеличение числа активистов в географическом сообществе России, уделение внимания окружающей среде.

Отметим также тот факт, что даже после смены власти и прихода большевиков к управлению страной, Общество никогда не прекращало деятельность. Этому факту особо следует уделить внимание ввиду того, что до 1917 года участниками и членами Русского географического общества были люди далеко не революционных или социалистических взглядов.

С 2009 года Общество возглавляет министр обороны России Сергей Кужугетович Шойгу. В разные годы Географическое общество России возглавляли представители Российского Императорского дома, известные туристы, ученые и государственные деятели. Почетными членами общества являются российские государственные, научные и общественные деятели: П. П. Семенов-Тянь-Шанский, С. Ю. Витте, Н.И. Вавилов, В. И. Вернадский, Ф. П. Врангель, А. М. Горчаков, В. И. Даль, В. А. Обручев, а также известные иностранцы – король Бельгии Леопольд II, султан Турции Абдул Хамид, король Швеции Карл XVI Густав, король Норвегии Оскар II, персидский шах Насер ад-дин Шах Каджар, знаменитые путешественники и исследователи – барон Фердинанд Рихтгофен, Роальд Амудсен, Фритъоф Нансен, Тур Хейердал. Сотни экспедиций, организованных обществом, сыграли важную роль в освоении Арктики, Сибири и Дальнего Востока, Центральной и Южной Азии, Австралии и мирового океана [5].

В качестве вывода можно отметить, что и в дальнейшем Русское географическое общество будет оставаться структурой, охватывающей все регионы страны; продолжит



активно привлекать молодежь к своей деятельности; продолжит сотрудничество с организациями, разделяющими миссию, цели и задачи Общества.

Экспедиционная деятельность будет направлена на популяризацию памятников природы и географии вообще, а в издательской деятельности будет ориентировано на издания, популяризирующие отечественную природу природы у населения.

Географическое общество улучшает стипендиальную политику, будет поддерживать исследования, учебные заведения и школы, чьи проекты направлены на изучение родной страны.

Русское географическое общество представляет деятельность на ведущих международных форумах, посвященных актуальным вопросам исследований, охраны природы и международного сотрудничества на нашей планете, и стремится к надлежащей оценке деятельности на международной арене.

#### Источники и литература

- 1) Лихачев Д.С. Повести русских послов как памятники литературы // Путешествия русских послов XVI–XVIII вв. Статейные записки. М. – Л., 1954. С. 341.
- 2) Карамзин Н.М. Письма русского путешественника. М., 1983. С. 27, 422.
- 3) Лиханов Б.Н. Московский центр Русского географического общества / Б.Н. Лиханов // Известия РАН. – 2015. – №2. – С. 7–12.
- 4) Павлов К.А. Русское географическое общество: история и современность. // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2020. № 1.
- 5) Русское географическое общество и его роль в развитии туризма в России [электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/russkoe-geograficheskoe-obschestvo-i-ego-rol-v-razvitiiturizma-v-rossii> (дата посещения 31.10.2022).
- 6) Стратегия всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» [электронный ресурс] <https://www.rgo.ru/ru/obshchestvo/vnutrennie-dokumenty/strategiya> (дата посещения 31.10.2022).

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Экспедиционные исследования на природоохранных территориях»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОЛОГИИ ПРОЛИВА ГЛУБОКАЯ САЛМА  
(АКВАТОРИЯ ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «КЕРЕТСКИЙ»)**

*Маховиков Алексей Дмитриевич*

*Студент (магистр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле,

Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: alexmakhovikov@gmail.com*

УДК 551.468.2

**Аннотация.** в статье представлены некоторые результаты исследования термохалинного режима пролива Глубокая Салма Кандалакшского залива Белого моря. Сравниваются данные, полученные зимой 2021 г. и летом 2022 г.

**Ключевые слова:** межсезонная изменчивость, проливы, Белое море.

Пролив Глубокая Салма располагается в Кандалакшском заливе Белого моря. Его воды омывают южные берега о.Пежостров, часть ООПТ, природного заказника «Керетский» (рис. 1).

История данной природоохранной территории началась относительно недавно – в 1972 г., согласно постановлению министров Карельской АССР № 277 от 20.06.1972 [2], был организован заказник местного значения на островах Лоухского района Карельской АССР. Данный заказник стал продолжением уже существующего на тот момент более 20 лет Кандалакшского государственного заповедника. В 1992 г. де-юре статус заповедника был утрачен в связи с истечением срока действия первого постановления о создании данного заказника, однако с учёта он снят не был и продолжал фигурировать в различных нормативных актах. Затем только в 2017 г. постановлением правительства Республики Карелия № 173-П от 25.05.2017 г. [1] был создан государственный комплексный (ландшафтный) заказник регионального значения «Керетский», границы которого и представлены на рис. 1. Заказник имеет площадь около 21 450 га, из которой более 50% – акватория. На данной территории встречается много водорослей представляющих промысловую ценность и существенная часть видов позвоночных и беспозвоночных включена в Красную книгу Карелии [4].

На близлежащем о. Средний расположена УНБ «Беломорская» СПбГУ, где ежегодно проходят летнюю практику студенты различных факультетов: географического, биологического и др. В частности, здесь проходят учебные морские практики кафедры океанологии СПбГУ, и имеется возможность исследования гидрологии этой части Белого моря. Приливные процессы и пресноводный сток рек являются основными факторами, влияющими на структуру вод в данном районе. Так как практики обычно проходят в летний период, остальные сезоны оставались долгое время малоизученными, однако в 2021 г. удалось провести зимние океанологические измерения в акватории устьевой области р. Кереть и в проливе Глубокая Салма, являющимся частью Керетского заказника. Изменчивость термохалинного режима данного пролива уже была описана в работе [3]. Однако данные, полученные летом 2022 г. позволяют более точно исследовать гидроло-

гию пролива Глубокая Салма. На рис. 2 представлена карта с точками выполнения зимних работ в проливе Глубокая Салма.

На рис. 3 представлено два вертикальных профиля температуры и солёности для точек 10а и 1 ГС, расположенных ближе к устьевой области реки Кереть, за зимний и летний сезоны.

Хорошо видно, что солёность вод глубже 30 м практически не меняется в течение года. Зимой (т. 10а) наблюдается верхний распреснённый слой, в котором минимальные значениями солёности равны 3 psu, в то время как летом (т. 1 ГС) значения превышают 21 psu. В т. 10а в верхнем 1–2 м слое солёность становится равной 25 psu, и с глубиной постепенно достигает 26–27 psu. В т. 1 ГС солёность в верхнем слое (1–2 м) составляет 21,22 psu, глубже она увеличивается до 25 psu, а глубже 20 м – до 26–27 psu.

В летней термической структуре вод Глубокой Салмы хорошо выделяется верхний перемешанный слой с температурой 18°C. С глубиной можно наблюдать постепенное её уменьшение, до 4–5°C на глубинах 20–22 м. В придонном слое она понижается до 1–2°C. В зимний сезон вертикальное распределение температуры имеет почти противоположный характер: верхний однородный слой со значениями -0,5 – -0,4°C, затем резкий скачок до -1°C, но по мере увеличения глубины плавное увеличение температуры до положительных значений (до +1,2°C).

Теперь рассмотрим сравнение профилей для других точек т. 138 м и т. 3 ГС, расположенных мористее (рис. 4).

В мористой части Глубокой Салмы зимой солёность у поверхности такая же, как и на приустьевом участке (около 5 psu), но в летний период солёность заметно выше и колеблется от 20 до 23 psu. В верхнем перемешанном слое (до 20 м) солёность не превышает 25 psu. С глубиной её значения постепенно увеличиваются до 26–27 psu. Вертикальное распределение температуры воды в мористой части (т. 3 ГС) мало отличается от приустьевого участка (т. 1 ГС). В т. 138 м температура воды по вертикали меняется следующим образом: у поверхности её значения лежат в диапазоне -0,9 – -0,4°C, с глубиной она понижается до -1,2°C (18–20 м). Но в слое от 20 до 30 м наблюдается рост температуры до +1,5°C, и после этого температура воды вновь снижается, до -0,8°C у дна.

В целом, летнее распределение солёности в проливе Глубокая Салма имеет вид, представленный на рис. 5.

Толща воды стратифицирована, хорошо виден относительно небольшой распреснённый слой, уменьшаясь по толщине от приустьевого участка в сторону моря. В верхнем перемешанном слое (до 20 м) солёность постепенно увеличивается до 25 psu. Глубже залегают высокосолёные воды (26–27 psu).

Зимнее пространственное распределение температуры в проливе Глубокая Салма представлено на рис. 6.

Хорошо выражено зимнее термическое расслоение вод в проливе, обусловленное в том числе наличием устойчивого ледяного покрова. В частности, это переохлаждённые поверхностные воды, «тёплый» слой в промежутке глубин 30–60 м, а также глубинный слой, где температура воды снова приобретает отрицательные значения.

Таким образом, в зимний и летний сезоны структура вод пролива Глубокая Салма заметно отличается, особенно в верхнем слое, где солёность летом выше, чем зимой, но она не бывает меньше 20–23 psu. Зимой, подо льдом появляются распреснённые воды, обусловленные распространением стока реки Кереть. Температура в летний сезон закономерно убывает с глубиной, а зимой наблюдается термическое расслоение. Данные осо-

бенности термохалинного режима формируют специфическую среду обитания гидробионтов, являющихся частью морской экосистемы.

Авторы благодарят администрацию УНБ СПбГУ «Беломорская» за возможность работы в данном районе Кандалакшского залива Белого моря в зимний период.

#### Источники и литература

- 1) Электронный ресурс. URL: <https://gov.karelia.ru/> (дата обращения 1.11.2022).
- 2) Электронный ресурс. URL: <http://oopt.aari.ru/> (дата обращения 1.11.2022).
- 3) А.Д. Маховиков, Р.Е. Смагин Изменчивость термохалинного режима в проливе Глубокая Салма (Белое море) // XIV Всероссийская конференция с международным участием «Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря»: Сборник тезисов. Зоологический институт РАН. 2022. С. 34.
- 4) Р.Р. Хуснуллин, К.М. Мухаметзянова, А.З. Галеева, А.В. Голиков, Р.М. Сабиров Характеристика природного заказника «Керетский» как буферной зоны Кандалакшского заповедника // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы VI Всероссийской конференции с международным участием / Мар. гос. ун-т; отв. ред. Г.О. Османова; Л.А. Жукова. Йошкар-Ола. 2015. С. 128–131.

#### Иллюстрации

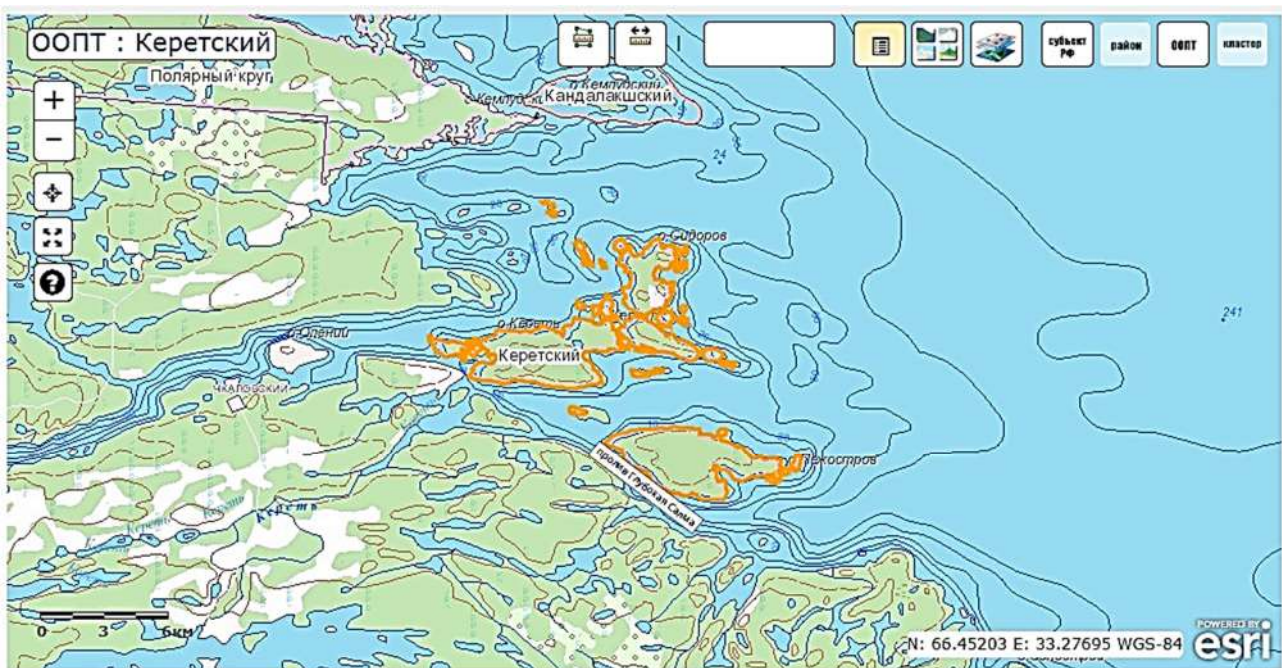


Рис. 1. Карта границ природного заказника «Керетский» [2]

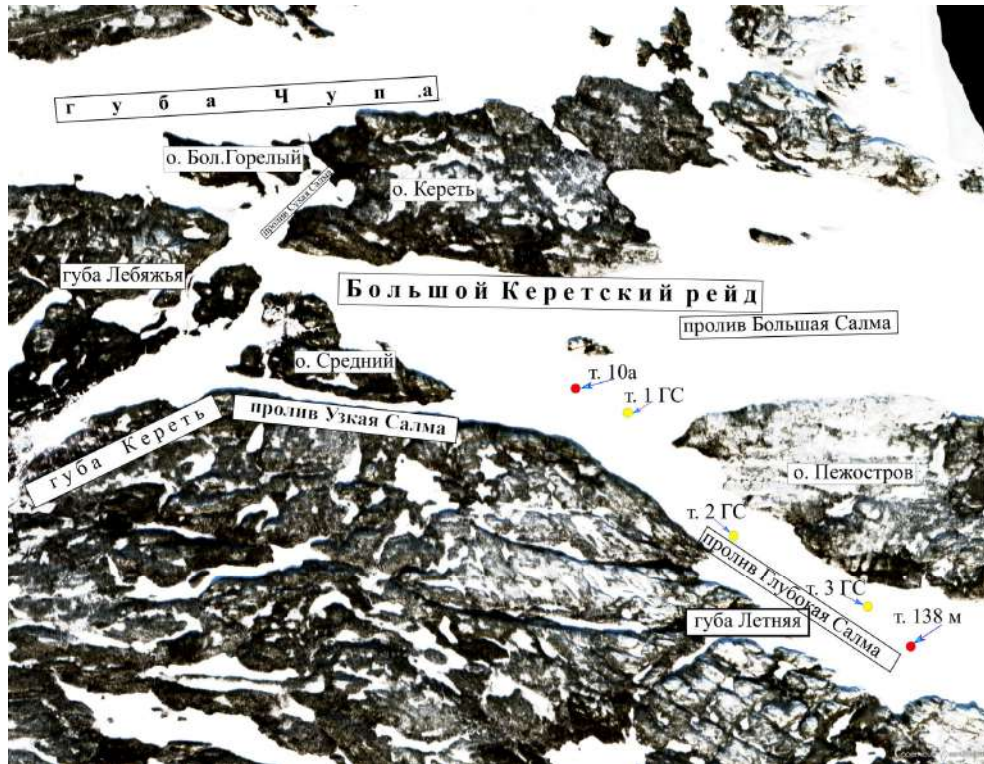


Рис. 2. Губа Кереть, пролив Глубокая Салма (Кандалакшский залив, Белое море).  
Точками указаны места измерений 13.03.2021 г. и 25.07.2022 г.  
(спутниковый снимок от 12.03.2021 Sentinel 2A)

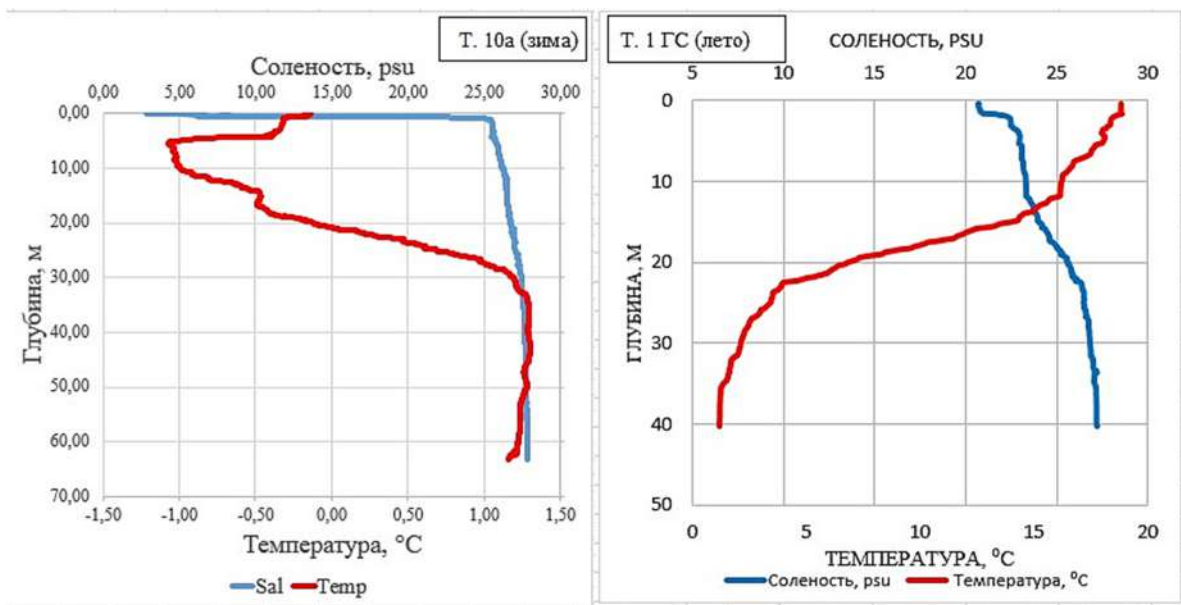


Рис. 3. Вертикальные профили температуры и солености за зимний период (слева) т. 10а и летний период (справа) т. 1 ГС.

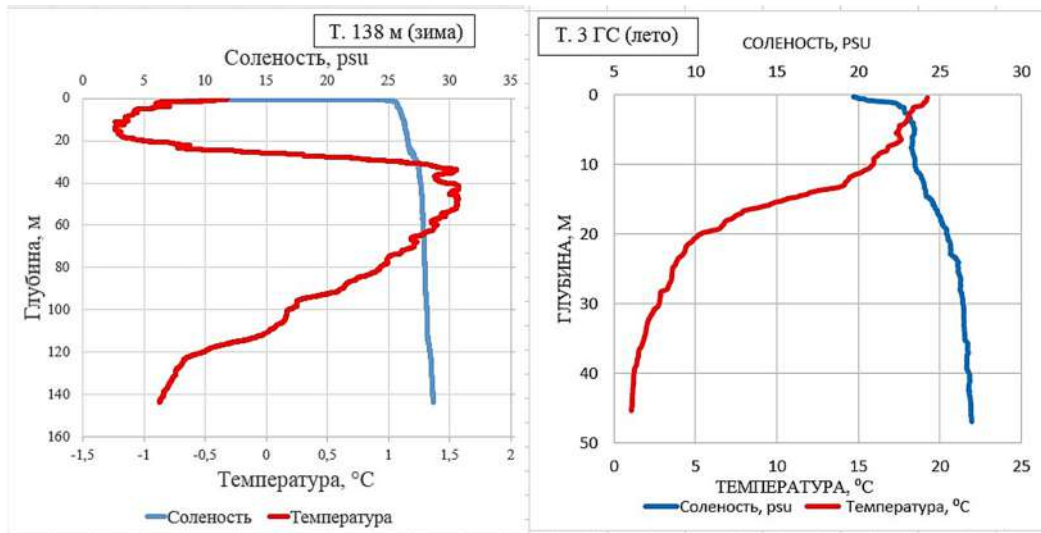


Рис. 4. Вертикальные профили температуры и солёности за зимний период (слева) т. 138 м и летний период (справа) т. 3 ГС.

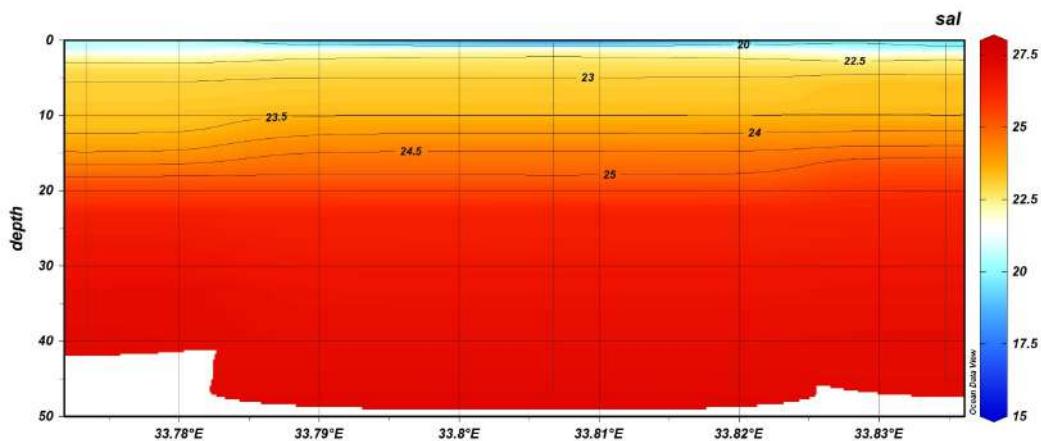


Рис. 5. Пространственное распределение солёности воды [psu], 25.07.2022 г., пролив Глубокая Салма (от Большого Керетского рейда к открытому морю)

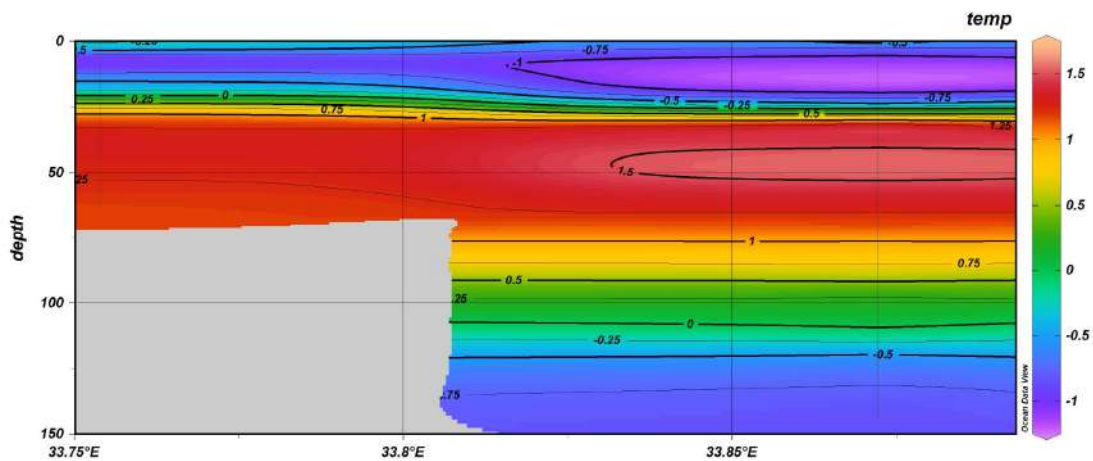


Рис. 6. Пространственное распределение температуры воды [°C], 13.03.2021 г., пролив Глубокая Салма (от Большого Керетского рейда к открытому морю)

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Физическая география, геоэкология в экспедиционных исследованиях»

## СТУДЕНЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ В РАЙОНЕ ТЕРИБЕРКИ ЛЕТОМ 2022 ГОДА

*Смирнова Вероника Владимировна*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Географический факультет, Москва, Россия

*E-mail: Smirnova\_Veronika\_01@bk.ru*

**Аннотация.** В ходе полевых работ 20–25 июня 2022 года студентами кафедры геоморфологии и палеогеографии изучено строение береговой зоны и побережья участка Мурманского берега в окрестностях с. Териберка. Выявлены возможности и ограничения различных способов профилирования побережья. Выделено 6 морфогенетических типов берегов, установлено, что наибольшее распространение (58,7%) имеют слабо измененные морем скальные берега. Граница максимального распространения вод послеледниковых трансгрессий установлена на высоте 45–50 м над современным уровнем моря.

**Ключевые слова:** типы берегов, Мурманский берег, древние береговые линии.

В летний сезон 2022 года в окрестностях с. Териберка (Кольский район Мурманской области) коллективом студентов кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ проведен многодневный пеший маршрут, целью которого стало описание рельефа современной береговой зоны Баренцева моря на участках губа Долгая – губа Лодейная и м. Ярнышный – губа Порчниха, а также документация признаков более высокого положения уровня моря в голоцене. Продолжительность полевых работ составила 6 дней (с 20.06 по 25.06.2022), в рамках которых было обследовано 45 км береговой линии.

Полевые работы включали в себя описание точек наблюдения, фотофиксацию, глазомерное геоморфологическое профилирование, а также GPS и высокоточное DGPS-профилирование. На двух ключевых участках (губа Порчниха и губа Медвежья) произведена аэрофотосъемка с БПЛА и построены цифровые модели рельефа на эти участки (рис. 1).

Кроме прочего, произведено сравнение результатов единовременного профилирования GPS и DGPS-приемниками серии поднятых береговых валов, расположенной в куту губы Медвежьей. Построение графиков по полученным точкам и совмещение их с профилем, снятым по ЦМР высокого разрешения (созданной в специализированной программе Agisoft Metashape на основе аэрофотоснимков), показало хорошую сходимость последних двух, при этом профиль по ЦМР характеризуется наибольшей детальностью. Профиль, построенный по точкам обыкновенного GPS, даёт отклонения по высоте до 3 м, в результате чего на нем зачастую оказываются отражены не все выраженные в рельефе перегибы.

Конфигурация береговой линии Мурманска определяется сочетанием двух систем разломов: масштабный сброс Карпинского ответственен за общую прямолинейность северо-восточного берега Кольского полуострова, а секущие его разломы меньшего порядка – за фьордовое расчленение.

По результатам натурных вдольбереговых обследований была составлена карта типов берегов к западу от с. Териберка (рис. 2). Наибольшее распространение (58.7%) здесь имеют слабо измененные морем сложенные прочными скальными породами берега со следами незначительной абразионной обработки в зоне заплеска. Наряду с отвесными 20–70 метровыми уступами (23.5%), имеющими тектоническое происхождение, встречаются и пологие скальные берега (35.2%). Аккумуляция на берегах приурочена к депрессиям рельефа – местам выхода в береговую зону разломов и сейсмодислокаций. Первично коллювиальный материал обрабатывается волнением до состояния идеально окатанных валунов диаметром до 1 м и более. Аккумулятивные крупновалунные берега составляют 8.9% от длины изученного отрезка береговой линии. Песчаные пляжи (15.6%) наблюдаются только в относительно затишных условиях кутовых частей губ Долгая и Лодейная, где имеются источники наносов в виде впадающих рек. Для пляжевого материала не характерна миграция с вдольбереговыми потоками.

Абразия на берегах Мурмана протекает крайне медленно и почти не участвует в поставке наносов в береговую зону [Митяев, 2014]. Формы абразии на берегах сопутствуют ареалам аккумуляции, поскольку процесс разрушения берегов волнением возможен только при наличии абразивного материала. Для низких берегов характерны абразионные колодцы диаметром в первые метры и глубиной 1–1.5 м, для относительно высоких – абразионные ниши и гроты, достигающие в высоту 3–4 м.

Высокие берега с обвально-осыпными накоплениями, представленными разномасштабными неокатанными обломками, отнесены к денудационному (4.4%) типу. Техногенные берега (12.4%) соответствуют дамбе в губе Долгой, причальным стенками и автодорожным насыпям в окрестностях Териберки.

Пологие, наклонные к морю скальные поверхности со следами абразионной обработки встречаются как в приурезовой зоне, так и на более высоких отметках над уровнем моря. На Баренцевоморском побережье Кольского полуострова создаются условия, благоприятные для физического (прежде всего морозного) выветривания горных пород, продукты этого процесса удаляются ветровым волнением и приливами. В результате создается особая полигенетическая поверхность – стрендфлет [Берега, 1991].

Инвариантность основных условий рельефообразования (сложение прочными кристаллическими породами, обращенность к открытому морскому бассейну) относительно климатических колебаний голоцена обуславливает распространение на Мурманском побережье древнебереговых образований, аналогичных современным. Из-за приглубости берегов все они сосредоточены в довольно узкой (450 м) прибрежной полосе, причем распределены вдоль побережья неравномерно. Следы резкого относительного изменения уровня моря в период деградации последнего оледенения сосредоточены на участках суши, примыкающих к кутам глубоких заливов (губ), и представлены валунными и валуно-галечными аккумулятивными уровнями и сериями валов на высотах до 45–50 м. Формы абразии на мысах почти всегда отсутствуют ввиду высокой прочности слагающих их скальных пород (микроклиновые и плагиоклазовые граниты, габбро-диабазы) [Геологическая..., 1964], а также малой длительности периода воздействия волновых процессов, обусловленной наложением изостатического поднятия конца плейстоцена – начала голоцена на унаследованное воздымание Балтийского щита, имеющее место последние 2 млрд лет.

Значительна изрезанность береговой линии определяет высокую роль местных гидролитодинамических факторов, из-за чего береговые формы на разных, даже соседних участках побережья характеризуются большим разнообразием [Романенко и др., 2008].



Источники и литература

- 1) Берега (Серия: Природа мира) / Каплин П.А., Леонтьев О.К., Лукьянова С.А., Никифоров Л.Г. М. : Мысль, 1991. 479 с.
- 2) Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200000. Серия Кольская. Лист R-37-XXV, XXVI / Ред.: Харитонов Л.Я. Северо-Западное геологическое управление, 1964
- 3) Митяев М.В. Мурманское побережье (геолого-геоморфологические и климатические особенности, современные геологические процессы / отв. ред. Л.Г. Павлова. ММБИ КНЦ РАН. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2014. 226 с.
- 4) Романенко Ф.А., Гаранкина Е.В., Баранская А.В. Особенности палеогеографии северного побережья Кольского полуострова в позднем плейстоцене и голоцене // Природа шельфа и архипелагов Российской Арктики. Вып. 8. ГЕОС Москва, 2008. С. 319–323.

Иллюстрации

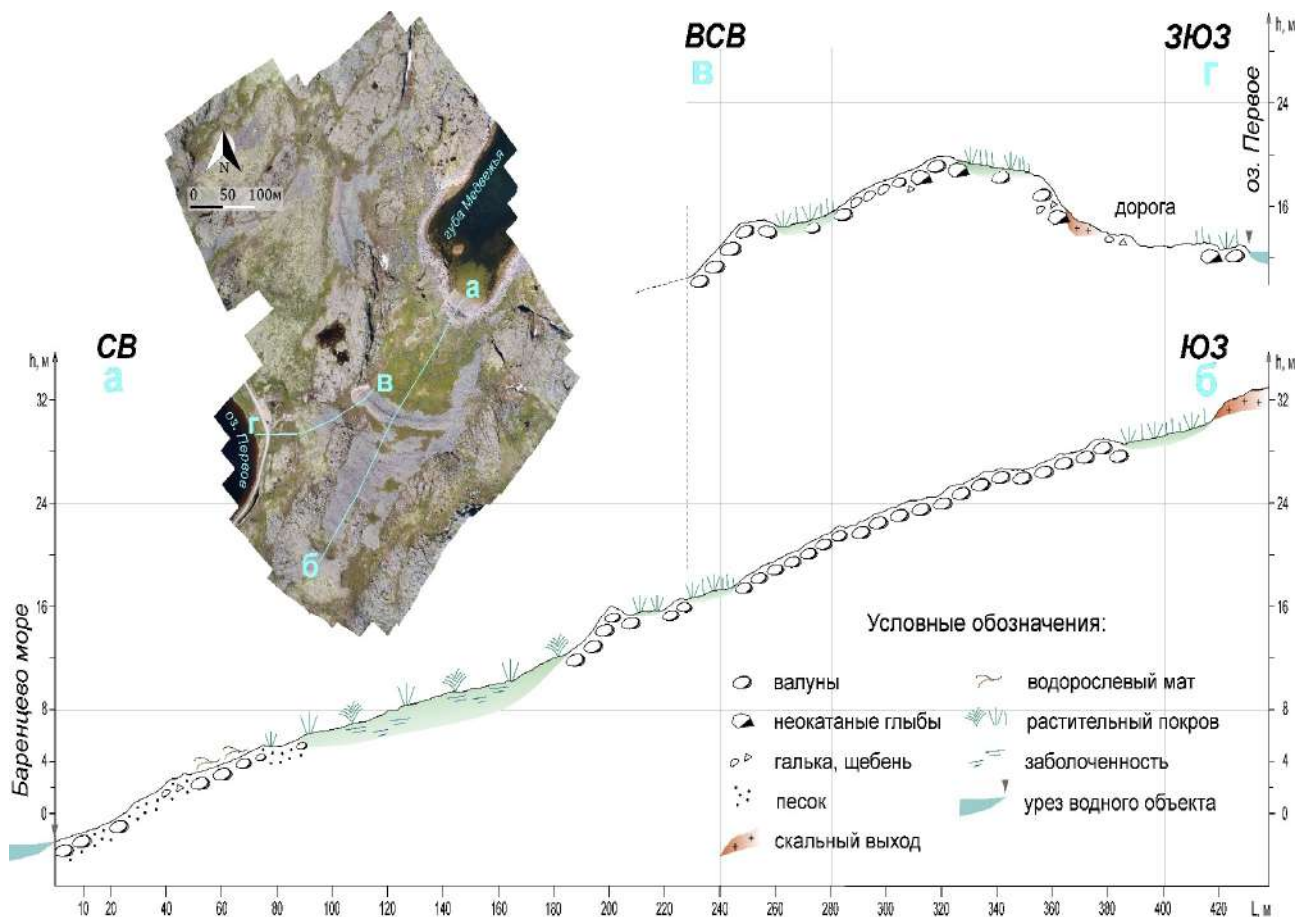


Рис. 1. Геоморфологический профиль через береговые валы в кутовой части губы Медвежьей (район пос. Дальние Зеленцы), построенный по ЦМР

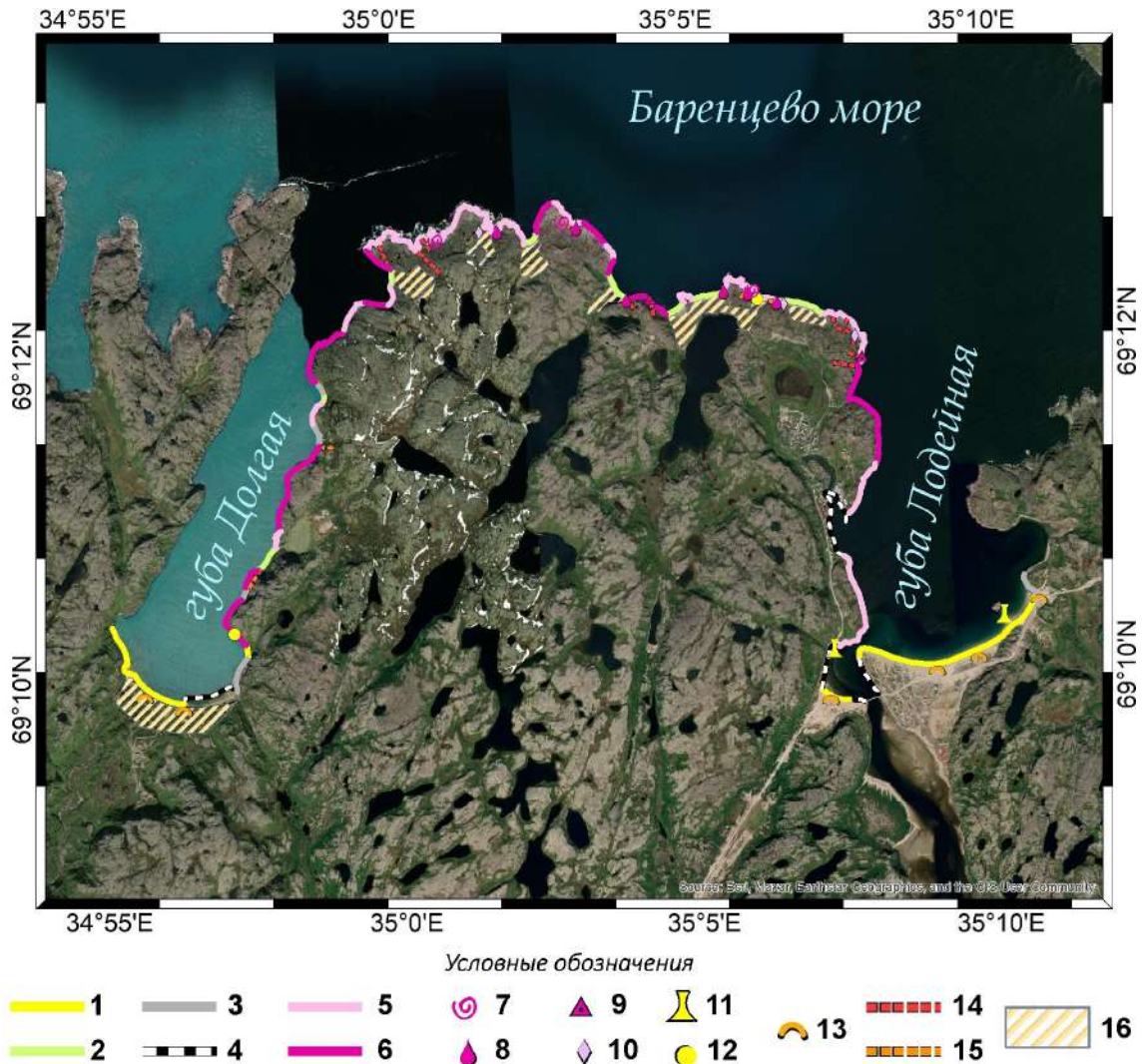


Рис. 2. Карта типов берегов к западу от с. Териберка

*Условные обозначения:* Типы берегов. 1 – аккумулятивные песчаные; 2 – аккумулятивные крупно-валунные; слабо измененные морем сложенные прочными скальными породами с незначительной абразионной обработкой в зоне заплеска; 3 – пологие, 4 – крутые уступы; 5 – денудационные; 6 техногенные. Формы рельефа, созданные волнением. 7 – абразионные колодцы; 8 – крупные абразионные ниши и гроты; 9 – кекуры; 10 – поднятые (древние) формы абразии; 11 – томболо; 12 – карманные пляжи; Другие обозначения. 13 – дюны; 14 – сейсмодислокации, выходящие в береговую зону; 15 – дайки, подвергающиеся селективному воздействию волн; 16 – области развития на побережье поднятых аккумулятивных береговых линий

***Социально-экономическая  
география***



Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Картография, ГИС и другие современные технологии в экспедиционных  
исследованиях»

**ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА  
В ЦЕЛЯХ ВЕРТИКАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ГОРОДОВ**

*Акынжанов Толеген Бауржанулы*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Географический факультет, Кафедра экономической и социальной географии России,  
Москва, Россия

*E-mail: bejlukuu6874@mail.ru*

**Аннотация.** Города между собой могут быть схожи по горизонтальной структуре (застроенная площадь, площадь зеленых насаждений и т. д.), однако возможны значительные отличия по вертикальной структуре (высоте зданий, высоте деревьев и т. д.). Космические снимки не позволяют выявлять подобные различия городов. Широко известно, что беспилотные летательные аппараты (БПЛА) могут быть использованы для получения ортофотопланов сверхвысокого разрешения, однако их можно также применять и для получения сверхточных цифровых моделей местности, что позволит нивелировать недостаток космических снимков.

**Ключевые слова:** БПЛА, ЦММ, 3Д, вертикальная структура города, квадрокоптер.

***Введение***

Традиционно для крупномасштабных исследований городов используются такие источники данных, как полевые исследования, многоканальные космические снимки и топографические карты. Перечисленные источники не дают точной и достоверной информации о пространственной, а также о вертикальной структуре города. Так, разрешение большинства космических снимков, находящихся в открытом доступе, превышает 15 метров, следовательно, в один пиксель снимка могут попасть здания, автомобили, придомовое озеленение и другие объекты. Доступные широкому кругу пользователей цифровые модели SRTM, ASTER и Sentinel также характеризуются недостаточно высоким разрешением, для исследования вертикальной структуры города. С развитием БПЛА и их съемочных систем становится возможным применять в исследовании городов данные сверхвысокого разрешения. Так, современные БПЛА способны осуществлять съемку, на базе которой возможно получить ортофотопланы разрешением до 3 см; трехмерные модели, цифровые модели местности и цифровые модели рельефа горизонтальным разрешением до 3 см и вертикальным – до 2 см [Акынжанов и др., 2021].

Помимо очевидных преимуществ применение данных аэрофотосъемки в исследовании городов имеет и определенные недостатки. Так, во многих государствах устанавливаются ограничения на полеты БПЛА и аэрофотосъемку (согласно законодательству РФ, нельзя запускать квадрокоптеры весом более 250 г. без регистрации, однако был выпущен Dji Mini 3 Pro с весом в 249 грамм и камерой, разрешение которой 4K HDR, что более чем достаточно для качественной съемки [Официальный сайт DJI]); определенные сложности при автоматическом дешифрировании и оценке горизонтальной и вертикальной структуры городов могут внести погодные условия и состояние атмосферы; для об-

работки данных сверхвысокого разрешения требуется большое количество машинных мощностей (минимальные системные требования: Intel Core i7, GTX 1080 и 32 Гб ОЗУ [Руководство пользователя Agisoft]).

### ***Построение цифровых моделей местности***

Построение цифровой модели местности производится по следующим этапам:

1. Разметка территории в приложении DroneDeploy (для того, чтобы определить примерное время полета БПЛА и количество необходимых аккумуляторов).
2. Съемка территории при помощи БПЛА.
3. Загрузка полученных материалов в ПО [Руководство пользователя Agisoft]:

3.1. Выравнивание снимков. Положение камеры в момент съемки определяется элементами внутреннего и внешнего ориентирования. Элементы внутреннего ориентирования включают фокусное расстояние камеры, координаты главной точки снимка и коэффициенты дисторсии объектива. Для вычисления используются уравнения коллинеарности. Фототриангуляция позволяет совместно уравнивать результаты фотограмметрических измерений связующих точек с результатами бортовых измерений. Таким образом определение элементов внешнего ориентирования кадров получается наиболее точным. В результате процесса выравнивания определяются элементы внешнего ориентирования камеры и уточняются элементы внутреннего ориентирования (рис. 1).

3.2. Построение плотного облака точек. Программа вычисляет карты глубины для каждой камеры, основываясь на их рассчитанных положениях. А затем на основании карт глубины строят плотное облако точек. Полученное облако используется для построения карты высот (рис. 2).

3.3. Построение ЦММ (рис. 3). Полученную ЦММ можно экспортировать в форматах: GeoTIFF (для работы в ГИС; экспорт возможен в нужной системе координат), DXF (для работы в AutoCAD). Помимо этого, можно экспортировать 3D модель для визуализации (рис. 4) в формате OBJ (для работы в AutoCAD и Blender).

### ***Применение цифровых моделей местности в вертикальном исследовании городов***

В работе [Акынжанов и др., 2021] крупномасштабная оценка проведена с применением БПЛА, которые показали свою высокую степень эффективности для оценки вертикальной и горизонтальной структуры придомового озеленения. В результате аэрофото-съемки для репрезентативных ключевых участков была получена серия ортофотопланов горизонтальным разрешением 3–4 см и цифровых моделей местности горизонтальным разрешением 3 см и вертикальным разрешением – около 4 см. Это позволило выделить 12 исторически сложившихся морфотипов городской застройки, характеризующиеся разным уровнем и типом придомового озеленения. С помощью трехмерной модели озеленения рассчитан средний размер биомассы и плотность на 1 м<sup>2</sup> площади в выделенных морфотипах застройки придомового озеленения.

А также исследователи [Chen Z. et al, 2014], с использованием авторских алгоритмов, основанных на данных сверхвысокого разрешения, выявили различие в вертикальной структуре британских городов Кэнви и Кембридж. Оба города одинаковы по площади застройки и зеленых насаждений, но анализ вертикальной структуры показал, что из-за существования больших зданий колледжей в Кембридже и большой доли одноэтажных домов в Кэнви, средняя высота зданий в Кембридже намного выше, чем в Кэнви. Что касается деревьев, то средняя высота деревьев близка к средней высоте здания в обоих случаях.

Помимо оценки озеленения городов, цифровые модели местности могут быть применены как основа для моделирования аэрационного режима жилой застройки. Так как исследователи данного вопроса [Бирюков и др., 2021] сталкиваются с проблемой нехватки детальных ЦММ, помимо этого исследователи не могут учитывать придомовое озеленение в моделировании, тогда как ЦММ, полученные с применением БПЛА, решают данную проблему.

Таким образом БПЛА относительно легко позволяют получать ЦММ сверхвысокого разрешения, что расширяет возможности исследования городов.

### Источники и литература

- 1) Акынжанов Т. Б., Дехнич В. С., Битюкова В. Р. Оценка развития придомового озеленения в г. Нур-Султан на основе 3d-моделей, построенных с применением беспилотного летательного аппарата ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 1. С. 249–262. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-1-27-249262
- 2) Бирюков А. Д., Оленьков В. Д., Колмогорова А. О. Технологии виртуальной реальности для визуализации задач моделирования параметров микроклимата застройки // Вестник МГСУ. – 2021. – Т. 16. – №. 5. – С. 557–569.
- 3) Chen Z., Xu B., Devereux B. Urban landscape pattern analysis based on 3D landscape models. Applied Geography. – 2014. – Т. 55. – С. 82–91.
- 4) Руководство пользователя Agisoft Metashape Professional Edition, версия 1.8 // Agisoft: официальный сайт. Дата публикации: 2022. URL: [https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro\\_1\\_8\\_ru.pdf](https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_8_ru.pdf) (дата обращения: 05.11.22).
- 5) Официальный сайт DJI: [электронный ресурс]. URL: <https://www.dji.com/ru> (дата обращения: 05.11.22).

### Иллюстрации



Рис. 1. Выравнивание снимков (составлено автором)



Рис. 2. Облако точек одного из районов г. Астаны (составлено автором)

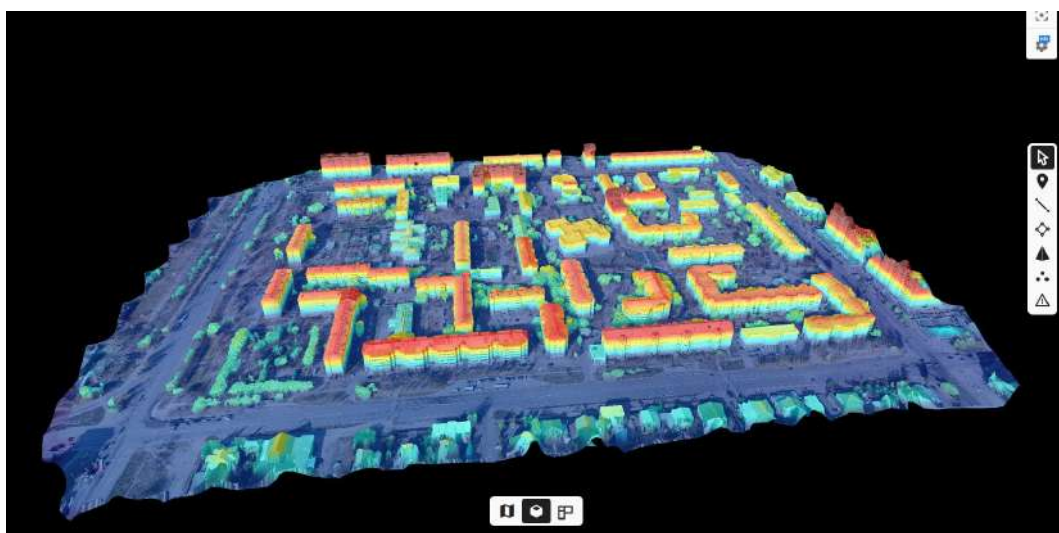


Рис. 3. Цифровая модель местности одного из районов г. Астаны (составлено автором)



Рис. 4. 3Д модель одного из районов г. Астаны (составлено автором)



Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Социально-экономическая география в экспедиционных исследованиях»

**«СКОЛЬКО НАДО, СТОЛЬКО И НАПИШЕМ»:  
МЕТОДИЧЕСКИЕ СЛОЖНОСТИ ОЦЕНКИ НАСЕЛЕНИЯ  
В РЕСПУБЛИКАХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

*Имангулов Линар Рамилевич*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Географический факультет, Кафедра экономической и социальной географии России,  
Москва, Россия

*E-mail: linar.imangulov.1999@mail.ru*

УДК 911.3, 314

**Аннотация.** В статье описаны методические сложности оценки численности населения Северо-Кавказских республик на примере Дагестана. Выявлены основные факторы различий между фактической и официальной численностью населения, среди которых бюджетная политика, трудовая миграция, особенности территориального развития и т.д. Представлен обзор возможных косвенных методов оценки фактической численности населения в регионе с плохим качеством статистики, описаны их преимущества и недостатки. В заключительной части обозначены масштабы отклонения официальной численности населения от фактической на примере отдельных районов и сельских населенных пунктов в горном Дагестане.

**Ключевые слова:** численность населения, методы оценки населения, расселение населения, горные территории, Дагестан.

***Введение***

«Сколько надо, столько и напишем» – эту фразу не раз приходилось слышать во время экспедиционных исследований от органов местного самоуправления в республике Дагестан. Причем не важно, о чем идет речь – о численности населения или о количестве голов мелкого рогатого скота в хозяйствах населения. Несоответствие данных официальных ведомств и реальной картины «на месте» заставляет усомниться в точности статистических данных и возможностях их использования в исследовании республик Северного Кавказа.

В среде отечественных демографов, географов и социологов есть «негласное правило» – не доверять официальной статистике республик Северного Кавказа. О недостоверности данных социально-экономических показателей северокавказских республик неоднократно заявляли, как авторитетные отечественные ученые, так и представители правительства РФ. В отечественной литературе есть даже несколько работ, посвященных данной тематике [4, 10].

Почему статистика на Северном Кавказе плохого качества? Значительные расхождения между реальными и официальными данными в республиках Северного Кавказа были не всегда. Всесоюзные переписи населения и хозяйства отличались высокой степенью достоверности в связи с жестким государственным контролем данной сферы. С развалом СССР и изменением формата экономики, либерализацией и федерализацией страны качество официальной статистики резко ухудшилось. Это связано с совокупностью факторов: функционированием теневой экономики, политизацией общественных отношений и т.д.

В республике Дагестан ухудшение качества официальной статистики связано с целой совокупностью проблем: особенностями экономики, бюджетной политикой, политизацией общества, процессами возрождения национального самосознания населения и т.д.

Первый «экономический» блок факторов плохого качества статистики связан с региональными особенностями экономики: доминированием теневого сектора экономики и функционированием сложной горно-кутанной системы. Первое связано с сокрытием доходов населения и бизнеса от налоговой службы. Результатом этого является наличие предприятий обрабатывающей промышленности, которые «на бумаге» не работают, а в реальности функционируют.

Осложняет статистическое изучение хозяйства республики ее региональные особенности развития: функционирование горно-кутанной системы [6, 11] и масштабные трудовые миграции населения за пределы региона. Это проявляется в сложности учета населения и сельскохозяйственного производства: официально все прописано в горах, в реальности часть населения и производств располагается на равнинных землях. Следствием этого являются целые «нелегальные» крупные аулы на равнине [6].

Осложняет учет реального населения в республике и масштабная трудовая миграция населения, имеющая глубокие исторические корни (отходничество дагестанцев в до-революционный период) [3]. Очень часто можно встретить семьи, которые имеют прописку в республике, но в реальности проживают и работают за ее пределами – в Москве, нефтегазодобывающих городах Западной Сибири и т.д.

Второй блок факторов связан напрямую с бюджетной политикой: трансфертами, отчисляемыми федеральным бюджетом региону исходя из официальной численности его населения [9]. Это обстоятельство стало основным триггером ухудшения демографической статистики на Северном Кавказе. В результате этого в межпереписные периоды был обнаружен «лишний» миллион жителей в северокавказских республиках [10].

Третий блок факторов ухудшения статистики связан с процессами возрождения национального самосознания населения в постсоветских странах и политизацией общественных отношений. В полиэтничных регионах (в том числе и в Дагестане) следствием этого является активизация политической конкуренции этносов за влияние в республике, что также негативно сказалось на статистике реального населения [2].

Все перечисленные выше факторы ухудшения качества официальной статистики ставят под вопрос изучение населения классическими методами. Применительно к таким сложным регионам, как Дагестан, важно при оценке реальной численности населения оперировать не только данными государственных ведомств, но и результатами косвенных методов оценки населения, среди которых особое место занимает экспедиционный (полевой).

Опыт оценки численности реального населения. Плохое качество официальной статистики заставляет исследователей чаще обращаться к косвенным методам оценки изменения численности населения. Примером могут послужить многочисленные работы демографов и миграциологов – [1, 2, 7, 9 и 10]. Так, в работе Андреева Е.М. [1] проводится сравнительный анализ официальных данных о численности населения и масштабов миграции, рождаемости, смертности, особенностей возрастной структуры и числа избирателей.

В работе Казенина К. [7] для реальной оценки числа детей в сельском поселении сопоставляются данные из разных источников – администраций сельских поселений, данных медицинских учреждений и микро данных переписи населения России 2010 г.

Автор приходит к выводу о высокой надежности данных о числе детей, получаемых непосредственно в медицинских и образовательных учреждениях сельских поселений.

К интересным географическим выводам при анализе миграций на Северном Кавказе в своем исследовании пришел Мкртчян Н.В. [9]. Ученый подвергает критике не только общую оценку численности населения в республике Дагестан, но и в муниципальных образованиях региона. Автор выявляет фактическую депопуляцию большинства «горных» муниципальных образований республики при официальном ограниченном росте городов. Причина – неучтенная миграция вследствие сохранения прежней прописки мигрантами.

Возможные методы оценки численности населения. Ухудшение данных из официальных источников требует обращения к косвенным методам оценки динамики численности населения, основанных в первую очередь на экспедиционных исследованиях, а также на анализе «следов деятельности» человека в ландшафте. Обратимся к существующим косвенным методам оценки населения территории, полученным результатам и их ограничениям использования.

Первый метод (метод полевых наблюдений) предполагает визуальную оценку соответствия реального положения дел на месте и официальной статистики. При использовании данного метода фиксируются полевые наблюдения при посещении населенного пункта (использование пространства, состояние жилищного фонда, количество людей на улицах и т.д.). Далее официальные данные подвергаются критике с позиции масштабов использования территории населением.

Примером использования оценки численности населения может послужить работа автора [5], в которой обозначены серьезные расхождения официальной и реальной численности населения в высокогорном ауле Фий на основе состояния жилищного фонда и возрастной структуры населения, зафиксированной за время пребывания в населенном пункте. Основные ограничения данного метода – высокие трудозатраты и достаточно высокая погрешность оценки населения.

Второй метод (интервьюирование органов местного самоуправления и населения) позволяет получить более точные данные о численности реального населения. Особенно высокую точность и надежность данных позволяет получить интервьюирование органов местного самоуправления – например, представителей администраций сельских поселений, которые постоянно работают с местным населением и агрегируют данные на уровне домохозяйств в похозяйственных книгах и ежегодных отчетах.

При использовании данного метода оценки реальной численности населения необходимо соотносить результаты интервьюирования населения и экспертов (в данном случае органов местного самоуправления). Особенно важно это делать в отношении масштабов сезонных различий численности реального населения и вовлеченности населения в трудовую миграцию. Очень часто опросы населения не дают четких данных – можно получить лишь диапазоны значений (например, менее 50% и т.д.).

Третий метод (анализ спутниковых изображений) позволяет оценить реальную численность населения через совокупность косвенных индикаторов присутствия человека, считываемых со спутниковых снимков: площадь застройки, использование пространства, освещенность территории и т.д. Использование данного метода больше позволяет оценить соответствие официальной динамики численности населения реальной. Однако использование таких нестандартных источников данных имеет множество ограничений.

Например, при анализе изменения площади застроенной территории необходимо учитывать реальную плотность населения на новых территориях. Так, в Дагестане распространена практика владения горожанами вторых домов на селе и в пригородах круп-

ных городов, используемых в качестве сезонной дачи или загородного дома, что может внести серьезную погрешность в оценку численности реального населения данным методом. Иллюстрацией этого может послужить многочисленные новые массивы частных домов между Махачкалой и Каспийском, значительная часть из которых не обитаема.

Ярким примером использования геоинформационных технологий для оценки реальной численности населения региона является работа Шампурова И.А. (рис. 1) [12]. Исследователь на основе сопоставления данных об освещенности территорий Дагестана в разные годы картографически отобразил внутрирегиональные изменения в распределении реального населения. На карте отчетливо видны постсоветские изменения в высотном распределении населения в 1992–2012 гг.: увеличение «освещенности» в приморской и равнинной зонах, а также «рост» освещенности районных центров горных муниципалитетов.

Четвертый метод («хозяйственный») позволяет получить более точные реальные данные о фактической численности населения через анализ потребления населением электроэнергии, воды и т.д. В данном случае необходимо иметь точные данные о динамике показателя, представления о средних нормативах потребления и быть осведомленным о разных событиях (например, открытии предприятия, различных происшествий и т.д.).

Обсуждение экспедиционных результатов: кейс Дагестана. В заключительной части статьи хотелось бы сделать акцент на результатах оценки реального населения в сельской местности республики на основе использования первого и второго метода. Для этого автором и его коллегами в 2020–2022 гг. было совершено три экспедиции в муниципалитеты горного и равнинного Дагестана. Ознакомимся с основными промежуточными выводами о масштабах отклонения численности населения населенных пунктов республики:

*1. Различия в оценках численности населения зависят от степени «горности» населенных пунктов (равнинные и приморские населенные пункты имеют минимальные отклонения и даже превышение реальной численности населения над официальной, в среднегорных отклонения варьируются от 0 до 30%, в высокогорных более 30%);*

Первый промежуточный вывод связан с последствиями функционирования сложной горно-кутанной хозяйственной системы в республике и доступностью населенных пунктов. В результате освоения равнинных территорий Дагестана в XX в. произошла «путаница» в реальном размещении населения. Так, в состав горных поселений входят населенные пункты на равнине, в результате чего происходит искусственное завышение численности населения.

Влияют на отклонения численности населения в населенном пункте абсолютная высота и положение. Высокогорные и периферийные села испытывают большой миграционный отток по причине сложности жизни в горах. Однако отток населения в них не отражается на динамике численности населения в связи с сохранением прежней прописки мигрантами. Такие населенные пункты подвержены манипуляциям по изменению численности населения в целях получения больших трансфертов, что связано со сложностями контроля ситуации.

*2. Различия в оценках численности населения зависят от иерархического положения населенного пункта в системе расселения (в центральных населенных пунктах отклонения минимальные, отмечается завышение численности населения, в «рядовых» населенных пунктах отклонения варьируются от 0 до 50%, в мелких – от 50% и более);*

Второй промежуточный вывод связан с мерой центральности населенного пункта в рамках районной системы расселения. Полевые исследования населенных пунктов разного ранга (центр района, центры поселений, рядовые населенные пункты и т.д.) демонстрируют разные масштабы отклонений населения, что связано по большей части с различиями в уровне развития инфраструктуры в населенных пунктах.

Районные центры горных районов демонстрируют минимальные отклонения официальной и реальной численности населения. В них есть места приложения труда (преимущественно бюджетная занятость), развита транспортная и социальная инфраструктура. В рядовых и мелких населенных пунктах отсутствие перечисленного выше «выталкивает» население без изменения места прописки, что отражается на масштабах отклонения населения.

*3. Различия в оценках численности населения обусловлены неоднородностью социально-экономического развития республики Дагестан (в Южном Дагестане – максимальные отклонения; в Западном Дагестане меньшие).*

Третий промежуточный вывод связан с разными факторами социально-экономического развития территорий Дагестана: демографическим, экономическим, миграционным, религиозным и т.д.

В Южном Дагестане, населенном преимущественно лезгинскими народами, отмечаются серьезные различия между официальной и реальной численностью населения населенных пунктов, что связано с повышенным миграционным оттоком населения (яркий индикатор: значительная доля пустующих домов в жилом фонде населенных пунктов).

В западных и центральных районах горного Дагестана, преимущественно населенных аварским и андо-цезским населением, наблюдаются отклонения меньших масштабов, что связано с преобладанием среди населения сезонной трудовой миграции (пустующих домов не так много – они востребованы населением в зимний период).

### *Заключение*

Ухудшение качества официальной статистики в постсоветский период способствует появлению новых косвенных методов оценки реальной численности населения, которые в первую очередь основаны на результатах полевых исследований и применения геоинформационных технологий. Например, социологические методы, визуальная оценка, анализ освещенности территории, анализ изменения площади застройки и т.д.

Однако обозначенный набор методов оценки реальной численности населения в статье не является панацеей от всех проблем – каждый метод имеет свои преимущества и недостатки и полученные результаты необходимо использовать для корректировки имеющихся официальных данных, в противном случае это может привести к ошибочным суждениям.

Экспедиционные исследования Дагестана обнаружили зависимость между масштабами отклонения численности населения в населенном пункте и его абсолютной высотой, географическим положением в районе, иерархическим рангом в системе расселения и положением в рамках определенной территории.

*Исследование проведено при финансовой поддержке РНФ (проект № 21-17-00112).*

### Источники и литература

- 1) Андреев Е. М. О точности результатов российских переписей населения и степени доверия к разным источникам информации. Вопросы статистики. 2012. № 11. С. 21–35.
- 2) Богоявленский Д.Д. Все ли российские народы верно посчитали? // Демоскоп Weekly. 2008. № 319-320. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2008/0319/index.php>
- 3) Гимбатов Ш.М. Отходничество как фактор социально-экономического развития сельских территорий // РППЭ. 2008. №4. С. 6.
- 4) Зубаревич Н.В. «Лукавые цифры» на карте Родины // ЭКО. 2012. №4 (454). С. 74–85.
- 5) Имангулов Л. Р. Жизнь в горном ауле Дагестана: прошлое и настоящее // Материалы Международного молодежного научного форума Ломоносов-2022. Москва: Москва. 2022.
- 6) Интигринова Т. П., Миронова Н. И., Соколов Д.В., Стародубровская И.В. Некоторые вопросы землепользования в зонах отгонного животноводства Северного Кавказа. Труды ГОРД. 2012. № 40. С. 36–48.
- 7) Казенин К. Число детей в сельских поселениях Дагестана: сопоставление источников данных. Демографическое обозрение. 2016. № 3 (4). С. 93–113.
- 8) Капустина Е.Л. Трансформация городского пространства столицы Дагестана в контексте миграционных процессов. Труды ГОРД. 2014. № 42. С. 58–89.
- 9) Мкртчян Н.В. Миграция на Северном Кавказе сквозь призму несовершенной статистики // ЖИСП. 2019. №1. С. 7–22.
- 10) Мкртчян Н.В. Перепись населения на юге России: откуда взялся лишний миллион населения? Тезисы Международной научной конференции. Ставрополь, Изд-во СГУ, 2003. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2004/0155/analit04.php>
- 11) Мудуев Ш.С. Проблемы горно-кутанной социально-экономической системы Республики Дагестан // УЭПС. 2019. №1. С. 8.
- 12) Современный Дагестан: жизнь между гор и равнин / И.А. Шампуров и др. // Материалы Международного молодежного научного форума Ломоносов-2020. Москва, 2020.

### Иллюстрации

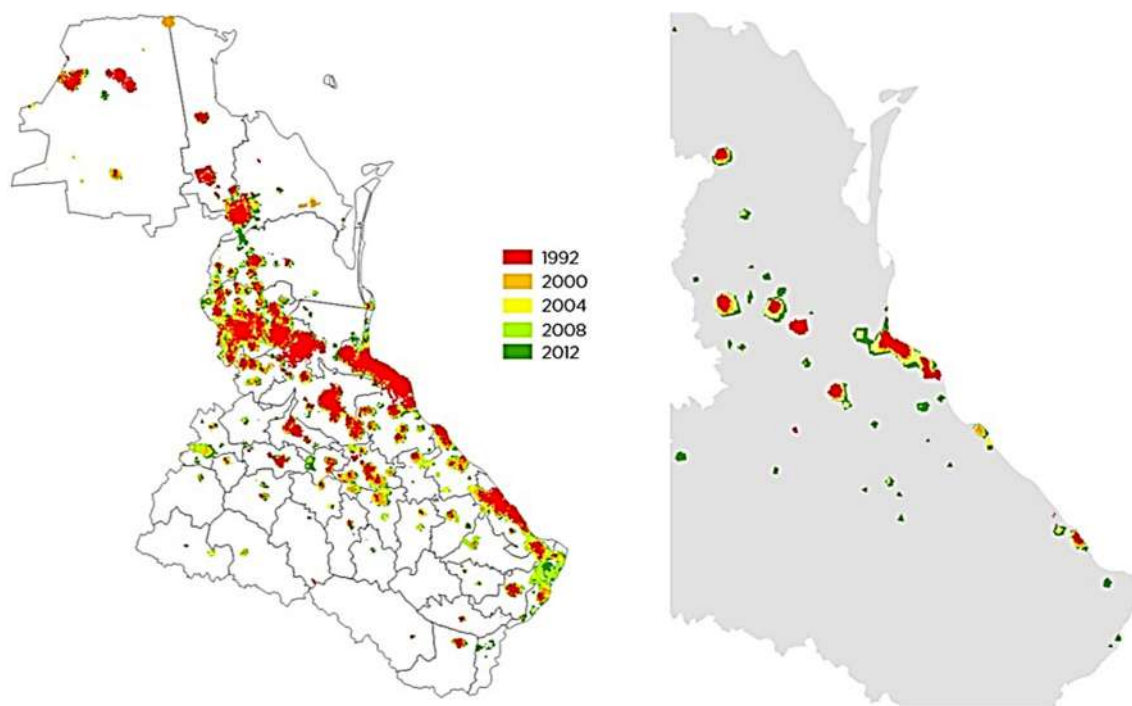


Рис. 1. Динамика интенсивности освещенности территории республики Дагестан, 1992–2012 гг.  
Источник: составлено Шампуровым И.А. [12]

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Социально-экономическая география в экспедиционных исследованиях»

## ТОРГОВАЯ НЕДВИЖИМОСТЬ И ГЕОГРАФИЯ: ФАКТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ СТАВОК АРЕНДЫ

*Макушин Михаил Алексеевич*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Географический факультет, Кафедра экономической и социальной географии России,  
Москва, Россия

*E-mail: mihmakush@mail.ru*

УДК 504.4.062.2

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа арендных ставок торговой недвижимости в Пензе на основе данных Циан и полевого исследования. Полученные результаты позволили проинтерпретировать различия в арендных ставках в разных районах и локациях города, а также выявить пространственные мезо- и микрофакторы, которые обуславливают имеющиеся различия.

**Ключевые слова:** торговая недвижимость, ставки аренды, центр притяжения, жилищное строительство, Пенза.

Изучение дифференциации цен на коммерческую недвижимость в российских городах тема не новая, но достаточно актуальная в географии [1]. Особый интерес вызывает один из самых массовых сегментов коммерческой недвижимости – торговая недвижимость. Влияние различных факторов пространственной дифференциации арендных ставок – это тема на стыке урбанистики, географии недвижимости, а также экономики и социологии города.

Влияние эффектов локализации и разнообразия внутри города на коммерческую недвижимость довольно подробно разбирала в своей книге Дж. Джекобс [3]. При этом эффекты разнообразия (так называемые, Jacobs-эффекты) оказывают значительно большее положительное влияние на рост ставок аренды торговой недвижимости, чем эффекты локализации. Локализация торговли становится следствием разнообразия товаров и услуг в том или ином районе города, коагломерации различных сервисов [4]. Влияние торговли и дистрибуции на структуру городских тканей подробно проанализировано в работе А. Глазмьера и Дж. Киблера [2].

Цель данного исследования: выявление мезо- и микрофакторов, влияющих на пространственную дифференциацию ставок аренды торговой недвижимости в Пензе. Исследование построено на анализе данных Циан по ставкам аренды на сентябрь 2022 года, а также на полевом исследовании современных торговых объектов Пензы.

Торговая недвижимость выступает для Пензы одним из основных секторов коммерческой недвижимости. Доля арендных площадей под торговлю в Пензе составляет 11%, а в количестве объявлений – 16%. По этим показателям торговля уступает только помещениям свободного назначения и офисам.

Для торговой недвижимости определяющим фактором является близость к центрам притяжения населения. Самые дорогие торговые объекты Пензы расположены в центре города. Несмотря на высокие ставки аренды, здесь выше разнообразие этих объектов по качеству, тарифам и назначению. Кроме «общегородского» центра высокая насыщенность торговыми объектами характерна для двух «спальных» районов города – Арбеково

и Терновки – и локальных центров как внутри указанных, так и внутри других районов города.

Одним из ключевых факторов высоких ставок аренды является прирост населения микрорайона (и соответственно прирост спроса) за счет высоких темпов и объемов жилищного строительства. Арбеково – самый густонаселенный район Пензы, поэтому здесь относительно высокие для городской периферии ставки аренды и уровень разнообразия лотов. Наиболее востребованные для торговой аренды территории района – это традиционные торговые площадки вблизи Арбековского рынка и активно застраиваемый микрорайон «Арбековская Застава».

В районе Терновка самые востребованные для аренды торговые площади размещаются в пределах нового микрорайона «Город Спутник». На его территории в настоящее время проживает более 45 тыс. человек и продолжается активное жилищное строительство. Средние ставки аренды для Терновки ниже, чем для Арбеково, так как здесь вводится менее качественное жилье, что формирует менее платежеспособный спрос на товары, услуги и коммерческую недвижимость.

В то же время в локальных центрах притяжения населения внутри микрорайонов ставки аренды все же выше за счет более высокого пешеходного трафика и привлекательности локации. К примеру, на востоке города в микрорайоне ГПЗ-24 более высокие ставки аренды у торгового центра «Семейный», который служит локальным ядром для жителей микрорайона. При этом близость к транспортной инфраструктуре остается вторичным фактором, влияющим на стоимость аренды – логистика подстраивается под интерес к локации со стороны потребителей.

Ставки аренды могут быть относительно выше по сравнению с соседними предложениями в новых жилищных комплексах высокого класса. К примеру, в построенном в 2021 г. ЖК бизнес-класса «Олимп» на Западной Поляне ставка составляет около 2 тыс. рублей за кв. м., что в 2,5 раза выше, чем предложения в близлежащих домах.

Косвенное влияние на тарифы оказывает «специализация» района города. В менее населенных и привлекательных для размещения промышленных районах ставки аренды в среднем ниже. Трафик в таких районах увеличивается утром (до работы), в обеденное время и вечером (после работы), однако уже после 19 часов жизнь в районе замирает. Для сравнения в центре города, заполненного офисами и иными коммерческими заведениями, трафик, наоборот, увеличивается в вечерние часы. В спальнях районах трафик сильно сокращается днем и увеличивается вечером: он меньше по объему, чем в центре, но целевой. Для торговой недвижимости наиболее привлекательными локациями выступают центр и локальные ядра спальных районов.

Прямое, но исключительно индивидуальное влияние на стоимость квадратного метра торговой площади оказывают микрофакторы (то, что свойственно самому объекту, а не району его размещения): наличие парковки, этажность объекта и этаж сдаваемого помещения. Для торговой недвижимости, к примеру, более интересны локации на 1 этажах, где выше трафик покупателей. Не меньшее внимание у арендаторов вызывают возраст и качество объекта недвижимости. При прочих равных условиях арендатор предпочтет более новый объект, поэтому ставки в таких локациях выше.

*Исследование выполнено по гранту РНФ «Центро-периферийность в российском индустриальном пространстве» (номер проекта 22-27-00425).*



### Источники и литература

- 1) Имангалин А.Ф. Пространственные модели потребительского поведения, применяемые при оценке размещения рыночных услуг // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2013. № 4.
- 2) Glasmeier A.K., Kibler J. Power shift: the rising control of distributors and retailers in the supply chain for manufactured goods // Urban Geography. 1996. Vol. 17. № 8. P. 740–757.
- 3) Jacobs J. The economy of cities. Vintage, 2016. 268 p.
- 4) Kolko J. Urbanization, agglomeration, and coagglomeration of service industries // Agglomeration economics. Chicago: University of Chicago Press, 2010. P. 151–180.

### Иллюстрации

	Мезофакторы	Микрофакторы
Прямое влияние (график, спрос)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Активность жилищного строительства</li><li>• Сегментация жилья</li><li>• Близость к центрам притяжения населения</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Этаж</li><li>• Наличие парковки</li></ul>
Косвенное влияние (издержки, образ)	<ul style="list-style-type: none"><li>• «Специализация» района</li><li>• Логистика и цепи поставок</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Возраст и качество объекта</li></ul>

Рис. Факторы дифференциации цен на торговую недвижимость внутри города

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Социально-экономическая география в экспедиционных исследованиях»

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КИКШЕРИНГА В РОССИИ

*Першуткина Светлана Павловна*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Географический факультет, Кафедра экономической и социальной географии России,  
Москва, Россия

*E-mail: pershutkina2000@gmail.com*

УДК 332.132

**Аннотация.** Прокатный транспорт в России и мире набирает популярность. В настоящее время существует несколько крупных сервисов аренды электросамокатов, велосипедов и даже автомобилей. Изначально в России прокатные сервисы появлялись в Москве, просачиваясь затем в регионы. Развитие инфраструктуры определяет качество жизни горожан. Чем больше комфорта и практичности в повседневной жизни человека, тем продуктивнее и проще становится его жизнь. Уровень развития инфраструктуры везде разный, и зависит он от приоритетов управленческого звена населенных пунктов. В настоящем исследовании были рассмотрены крупные города Урала, в которых представлены сервисы по прокату электросамокатов и велосипедов. Цель исследования – проанализировать положение сервиса по прокату электросамокатов Whoosh в городе и дать оценку качества городской среды для использования электросамокатов. Задачей является эмпирическим путём проехать некоторый внутригородской маршрут, проанализировать покрытие сетью парковок и свободных единиц проката, а также выделить слабые места и дать прогноз развития прокатного сервиса в городе. Городами для изучения послужили такие региональные центры как Оренбург, Челябинск, Тюмень и Екатеринбург.

**Ключевые слова:** кикшеринг, электросамокат, региональное неравенство, инфраструктура, городская среда.

Исследуемая отрасль в силу своей специфики и больших первоначальных затрат характеризуется олигопольностью. Действительно, несколько крупных компаний делит между собой рынок кикшеринга в России. Некоторое соперничество только стимулирует к развитию компании. Сервисы конкурируют как между собой, так и с частными поставщиками, которые сконцентрированы в городских общественных пространствах и на пешеходных улицах. У частных сервисов есть как плюсы, так и минусы. Например, у них нет возможности получить страховку и нет приложения для отслеживания маршрута. К плюсам относится относительно низкая стоимость аренды (экономия порядка 10–15%) и отсутствие скоростных ограничений.

На 2021 год в России действует множество кикшеринговых компаний. Самые крупные из них: Urent, Whoosh, Карусель, Emotion и Lite – общий парк СИМ этих сервисов достигает 78 тысяч штук по всей России. При этом рынок кикшеринга в России имеет большой потенциал для дальнейшего роста. Если провести сравнение с европейскими городами, то в Стокгольме на 1000 жителей приходится 19 самокатов, во Франкфурте – 12. В то время как в российских городах плотность электросамокатов – 1,8–2,2 штук на 1000 человек [1].

Почти весь объем рынка в 2021 г. можно примерно оценить в 12 миллиардов рублей. На конец сезона кикшеринг представлен в 90 городах России (с учетом городов-спутников), совокупный парк всех операторов – 100–120 тысяч самокатов. Кикшерингом

в 2021 г. воспользовались 10–12 миллионов человек, которые совершили около 55 миллионов поездок за сезон [1].

Примерно 80% рынка занимают крупнейшие игроки – Whoosh и Urent. Их совокупная аудитория составляет около 8 миллионов пользователей, которые в 2021 г. совершили 35–40 миллионов поездок. На долю всех остальных компаний приходится 20% рынка (2 миллиона пользователей и 10–15 миллионов поездок) [1].

ООО «ВУШ» создано в 2018 г. Сейчас в компании трудится 81 человек. Ей руководит Дмитрий Чуйко, генеральный директор и главный учредитель, которому принадлежит 44,7% доли компании. Среди соучредителей три физических лица – Егор Баяндин, Сергей Лаврентьев и Олег Журавлев. Все четверо ранее занимали высокие посты в авиакомпании S7 [2]. Большой управленческий опыт и человеческий капитал позволили запустить проект.

Модель шеринга и эффективная организация сервиса позволяет вовлечь больше людей в использование самокатов и велосипедов, что разгружает автодороги и способствует снижению вредных выбросов. Масштабирование проекта и технологическое улучшение работы сервиса по транспортной модели увеличивают число вовлеченных в него пользователей и дает положительный эффект для развития городской инфраструктуры и ее развития в сторону использования современных ИТ разработок [3].

После проведения полевых исследований была составлена сводная таблица на основе которой можно сделать следующие выводы.

Прокатные сервисы в городах Урала – это только зарождающаяся новая культура, которая вызывает споры как на федеральном уровне, так и среди жителей городов. К основным проблемам относится то, что передвижение на электросамокатах не регулируется правилами дорожного движения, а само средство передвижения не внесено в перечень механических средств. Следующая проблема – сама городская среда, в том числе тротуар, где можно выделить 2 подпункта: большое количество людей и неблагоустроенность. Первый пункт относится в том числе к исследуемым городам, арендатор, двигаясь по оживлённой улице должен уворачиваться от пешеходов, а на светофорах разъезжаться с ними по разные стороны. Второй пункт куда прозаичнее: плохой тротуар вынуждает ехать по автодороге.

Развитию кикшеринга в регионах способствует то, что в небольших городах есть запрос на короткие поездки – из-за небольшой территории происходит больше транспортных сценариев в пределах 8 километров. К тому же, порог входа для использования шеринга самокатов ниже, чем, например, для каршеринга. А в некоторых городах спрос может расти из-за плохо развитой системы общественного транспорта.

Необходимо также повысить доверие местных жителей к новому виду транспорта. В городах реализуются проекты, где обучают тому, как правильно передвигаться на электросамокатах. Значительную долю недовольств к самокатерам составляют водители автомобилей, т.к. в первую очередь человек выезжает с тротуара на проезжую часть, создавая конфликтные ситуации. За первую половину 2021 г. было зафиксировано 135 ДТП с участием средств индивидуальной мобильности, что в два раза больше, чем за аналогичный период прошлого года. При этом парк кикшеринга за год вырос на 250%, а из 135 ДТП только 19 произошли с участием СИМ, принадлежавших юрлицам (из которых не все относятся к кикшеринговым компаниям [4].

Регулирование отрасли на местном уровне при содействии администрации повысит кредит доверия к кикшеринговым сервисам и поможет развиваться альтернативному экологичному виду транспорта. Регулирование может заключаться в введении вилки до-

пустимого количества единиц транспорта на кикшеринговую компанию, территориальном распределении самокатов (в том числе, по внутригородским перифериям) и внедрении «медленных зон».

К настоящему моменту существуют риски, касающиеся закупок новым электросамокатов. Сейчас около 60% самокатов на российском рынке – бренда Ninebot, 30% – самокаты Okai. Возможности производителей самокатов не соответствуют спросу кикшеринговых компаний. Рост парка в российском кикшеринге может замедлиться за счет невозможности купить столько самокатов, сколько готовы крупные игроки.

Таким образом, по оценкам экспертов рынок кикшеринга к 2024 г. может вырасти в 3–4 раза. Объем рынка к 2024 г. будет составлять 30–40 миллиардов рублей. Парк кикшеринговых сервисов составит 300–400 тысяч самокатов. Клиентская база увеличится до 40–50 миллионов пользователей, которые будут совершать около 230 миллионов поездок в год [4].

### Источники и литература

- 1) Трушеринг: [Электронный ресурс]. URL: <https://truesharing.ru/tp/28275/#1> (дата обращения: 29.07.2022).
- 2) E1.RU – Городской портал Екатеринбурга: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.e1.ru/text/business/2022/05/11/71295779/>. (Дата обращения: 29.07.2022).
- 3) Сколково – Участники: [Электронный ресурс]. URL: [https://navigator.sk.ru/orn/1123\\_096/](https://navigator.sk.ru/orn/1123_096/) (Дата обращения: 29.07.2022).
- 4) Исследование рынка шеринга электросамокатов (кикшеринга) в России – Трушеринг, 2021: [Электронный ресурс]. URL: <https://truesharing.ru/tp/28275/>. (Дата обращения: 29.07.2022).

### Иллюстрации

	Вводные данные	Проблемы	Преимущества	Перспективы
<b>Оренбург</b>	В городе продвинута сеть проката электросамокатов Witooz, которые занимают монополистическую позицию в городе, т.к. являются конкурентам данному сервису в городе нп.	Город на момент обследования претерпел изменения в виде благоустройства общественных пространств. В связи с этим Большая площадь Бывшего завода строительных проблем, которые негативно сказались на поездке по городу. Также Боддерсы в большинстве своем не были адаптированы для такого вида транспорта.	В период с 8 по 10 июня 2022 в Оренбурге прошла школа Безопасного вождения. Представители ООО «Вид» при поддержке администрации города бесплатно провели теоретические и практические занятия по актуальным и безопасному управлению электросамокатом.	Город с численностью населения более 400 тысяч человек определенно имеет потенциал для развития системы кикшеринга, т.к. достаточно, необходимо для продолжения в городе необходимо пользоваться электросамокатом. Однако качество транспортного потока и радикально высокая планировка в наиболее застроенной части города не способствует развитию даже велосипедного движения, т.е. отсутствует необходимая разметка и дорожные знаки.
<b>Челябинск</b>	Городники не имеют представления о комфорте городской среды, несмотря на свою необходимость. Боддерсы и тротуары в большей степени готовы к новому виду транспорта. За счет чересполосицы в виде промышленных площадок электросамокат стал популярной альтернативой наземному общественному транспорту. Основной тонкой проблемой является Чкаловский Бод, однако в нем действуют скоростные ограничения. Здесь и возникает конфликт частных сервисов с компаниями. Парком на объекте ставит скоростные ограничения, что дает конкурентное преимущество частным сервисам. Стоимость проката при этом не сильно отличается от Witooz: 400 р./час и 300р./час (45р. за час) соответственно.	Большая конкуренция на рынке порождает безопасность пользования сервисом Witooz. Во-первых, сам парк самокатов представлен более старыми моделями, во-вторых, при максимальной эксплуатации города были отмечены неоднократные случаи брошенных самокатов.	В период с 24 по 26 июня 2022 в Челябинске прошла школа Безопасного вождения. Представители ООО «Вид» при поддержке администрации города бесплатно провели теоретические и практические занятия по актуальным и безопасному управлению электросамокатом.	Челябинск имеет потенциал в развитии кикшеринга, однако бизнес не имеет достаточной конкуренции. При полном обследовании не были замечены конкуренты Witooz, хотя на сайте Witooz отмечено присутствие компании в городе. Для дальнейшего развития одного монополиста логично свайкаться на развитие инфраструктуры города.
<b>Томь</b>	Witooz вышла на Томский рынок в 2021 г., парком с 40 единиц электросамокатов. В середине апреля 2022 в Томске открылся сервис электросамокатов, Witooz подготовил более 2000 единиц, в том числе обновленные модели. Стоимость проката составляет 50 рублей, для сравнения в Оренбурге эта сумма составляет 30 рублей, тогда в Москве там же 90 рублей.	Томь в отличие от предыдущих городов богата на пешеходную дорожную сеть, которая негативно сказывается на качестве езды по городу. Также в результате планового обследования были отмечены случаи, когда при посадке вынуждены прокладывать Witooz на участки ремонта, которые ограничивают проезд и вынуждают самостоятельно перекладывать путь до конечной точки. В Томске возникает важная проблема в виде отсутствия пешеходного потока по тротуарам, который вынуждает парковаться на электросамокате по проезжей части, что в свою очередь влияет на собой риск для водителей, и даже ДТП.	Количество и плотность сети пешеходных парковок выше, чем в предыдущих городах. Департамент дорожной инфраструктуры и транспорта опубликовал планы об утверждении границ территорий с ограничением в движении частного электротранспорта. В городе сформирована культура парковочного транспорта, что делает Томь, примером для других городов. Развитие сети не только выделены, но и обозначены, что способствует развитию комфортной и доступной городской среды для такого вида транспорта. В городе также проведены мероприятия со специальными позитивными. Сам парк электросамокатов представлен как старыми, так и обновленными моделями, что позволяет более комфортно парковаться по городу. Прогрессивный подход и организация пешеходного пространства на левом берегу р. Тобы, где разложились современные МК, создают комфортную среду для электросамокатов и велосипедов. Это и велосипедные, и парковые, и специальные дорожные разметки.	Большой город без монополизма Witooz позволяет развиваться городской среде. Томь, наиболее адаптирована для передвижения на велосипеде или самокате, однако это не является преимуществом пешеходного транспорта, который является приоритетным. Лучшее разрешение такой проблемы может появиться более грамотное проведение велодорожек, которые разведут потоки людей. Примером успешной реализации такого подхода могут выступить территории МК, расположенные за рекой.
<b>Екатеринбург</b>	Образ жизни населения формирует положение электросамокатов в городе. Если в ранее обследованных городах конкурент выступал в качестве выделенной альтернативы общественному транспорту, то здесь это необходимо. Связано это с масштабом города, где выделенный не удалит выйти на внутригородской уровень. Электросамокат становится средством передвижения на внутригородском уровне, в том числе в центральной части города. Могут выделить самую центральную часть, в которой пешеходная дорожная сеть имеет комфортную планировку, парковые, где городской среда не описан мер удовлетворяет запросам самокатеров и популярнейшую часть города с парковыми территориями, где движение наиболее комфортно.	Основной проблемой, с которой пришлось столкнуться оказалась плитка. Для общественных пространств, где подвешенная часть потока составляет примерно это – плюс, но для электросамокатов – огромный минус.	Наличие выделенных полос способствует развитию городской среды. Так, в Екатеринбурге появились специальные дорожки для велосипедов и самокатов. Кроме этого, статус крупнейшего Уральского города и бюджетные возможности Екатеринбурга позволяют перейти к комфортной городской среде для электросамокатов.	В Екатеринбурге имеются потенциал для развития любого нового направления, т.е. город активно развивается и трансформируется. По субъективным ощущениям, недостатком городской среды и благоустроенной набережной негативно сказывалось на объеме города, т.е. нет точки притяжения, как это было в Челябинске. В городе видны активно ждем строительство многоэтажных домов, которые в большей степени смогут повлиять на создание комфортной городской среды, т.е. современные застройщики учитывают наличие альтернативного транспорта, создавая инфраструктуру для них.

Рис. 1. Сводная таблица полевых исследований

***Физическая география  
и геоэкология***



Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Картография, ГИС и другие современные технологии в экспедиционных  
исследованиях»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ПРИРОДНЫХ И ПОЛУПРИРОДНЫХ  
ТЕРРИТОРИЙ: ФРАКТАЛЬНЫЙ ПОДХОД**

*Блинова Элеонора Анатольевна*

*Кандидат наук*

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,

Естественно-географический факультет, Рязань, Россия

*E-mail: eleonora.gladkova@mail.ru*

УДК 502.4; 72.01

**Аннотация.** В статье предлагается возможность использования фрактального подхода для оценки природных территорий локального и регионального уровня. Перспектива такого подхода заключается в универсальности и возможности глобального применения с помощью ГИС во всех городах мира. Отталкиваясь от значений фрактальной размерности природной территории конкретной физико-географической зоны можно делать выводы о степени нарушенности/ненарушенности той или иной зеленой зоны города.

**Ключевые слова:** зеленый каркас городов, природные и полуприродные территории, фрактальная размерность, ГИС.

Глобализация сглаживает различия городов разных стран и континентов.

Архитектурно-строительное планирование, благоустройство, дизайн-код, – города меняются, нативной экосистемы в них почти не остается. Современные подходы к созданию новых точечных объектов озеленения, например, контейнерное озеленение, зеленые крыши, подвесные цветочные бра возможно и восполняют количественный недостаток зеленых насаждений, но никак не сохраняют зеленый каркас городов.

Площадь, закрашенная на генеральном плане города зеленым цветом, еще не означает, что городу достаточно зеленых коридоров и опорных зеленых точек. «Количество зеленых насаждений», «уровень зеленых насаждений общего пользования», «норма на человека» не характеризуют того, как протекают естественные природные процессы в городе. Природные и полуприродные территории в черте городов – это важнейшая часть глобального биологического разнообразия. Они выполняют роль транзитных территорий локального и регионального уровня, связующего звена, представляющего собой коридоры (а иногда и узенькие проходы) от одной ключевой городской территории до другой.

Необходим единый подход к оценке городских зеленых зон: достоверные данные для принятия решений о дальнейшем развитии того или иного города.

Во фрактальной геометрии существует подтвержденная исследованиями гипотеза о том, что чем меньше фрактальное число объекта/территории тем меньше в нем природных линий, тем больше в нем рукотворной евклидовой геометрии. Природная фрактальная линия не представляет собой идеальный бесконечно самоподобный объект как в математической модели, но в то же время это ни в коем случае не прямая линия, а удивительно сложенная пространственная фигура со множеством самоподобных элементов (ветви деревьев повторяют ответвления ствола, листья – крону и т.д.).

Методы фрактального анализа применительно к оценке природных и полуприродных территорий только начинают внедряться в практику градостроительного анализа. Например, для главного порта Португалии Лиссабона фрактальная размерность находит-

ся в промежутке от 1,0 до 1,8 [4]. Для небольшого города Центральной России – Владимира фрактальная размерность составила 1,72 [1].

Фрактальная размерность успешно применялась и для отдельных архитектурных элементов крупных городов [5], и для оценки разветвленности железных дорог [2], и как эффективный способ описания сложных городских транспортных систем, встроенных в географические характеристики города [3].

Применительно к оценке степени деградированности, фрагментации, упадка природных и полуприродных территорий в городах фрактальная размерность пока не использовалась. Учитывая самоаффинные свойства парков, садов, лесопарков и лесополос этот метод представляется весьма эффективным инструментом. Взяв за основу значения фрактальной размерности природной территории конкретной физико-географической зоны, в которой расположен изучаемый город, можно сделать выводы о степени антропогенного изменения той или иной зеленой зоны. Источником получения картографической информации могут послужить любые бесплатные картографические сервисы. А инструментом для подсчета фрактальной размерности – расчёт фрактальной размерности Минковского в QGIS.

#### Источники и литература

- 1) Бухаров, Д. М. Моделирование фрактального развития городской структуры. Пространственное развитие территорий в условиях цифровизации: социо-эколого-экономические системы материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Грозный, 2020. – С. 66–72.
- 2) Benguigui L. The fractal dimension of some railway networks //Journal de Physique I. – 1992. – Т. 2. – №. 4. – С. 385–388.
- 3) Lu Y., Tang J. Fractal dimension of a transportation network and its relationship with urban growth: a study of the Dallas-Fort Worth area //Environment and Planning B: Planning and Design. – 2004. – Т. 31. – №. 6. – С. 895–911.
- 4) Santos A. D. F. et al. A fractional perspective to the modelling of Lisbon's public transportation network //Transportation. – 2019. – Т. 46. – №. 5. – С. 1893–1913.
- 5) Yazyev B. M. et al. Fractality in architectural forms and in organization of space in buildings // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2019. – Т. 698. – №. 2. – С. 022087.



Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Экспедиции по изучению прошлого (палеогеография, археология,  
палеопочвоведение)»

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ МОСКОВСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ  
НА «ГОРОДИЩЕ ИДНАКАР» (УДМУРТИЯ)**

*Скрипицына Т. Н., Листков Н. С., Бурдасов А. В. \*, Кирюхина А. А., Крухмалева В. П.,  
Комова А. С., Кочнева Д. А., Мойсеенко К. Р., Мурашова И. Д., Смирнов Е. А.,  
Сосков И. И., Фальков Д. Д.*

Московский государственный университет геодезии и картографии, Факультет картографии  
и геоинформатики, Кафедра географии, Москва, Россия

\*E-mail: burdasov99@yandex.ru

УДК 528.74, 528.946, 72.03

**Аннотация.** В статье представлены результаты студенческой экспедиции Московского государственного университета геодезии и картографии на археологический памятник «Городище Иднакар» (Удмуртская Республика). Совместная работа на городище позволила студентам создать геопространственную модель городища. Эта модель была интегрирована в геоинформационную систему, куда вошли также разновременные картографические данные из различных источников. Эти данные стали основой для определения расположения объектов планировки застройки XII века. Компьютерное моделирование архитектурных строений Иднакара и цифровая модель местности станут основой для создания трехмерной модели городища.

**Ключевые слова.** Геодезия, аэрофотосъемка, геоинформационная система, геопространственная модель, моделирование объектов.

### ***Введение***

В сентябре 2022 года в рамках программы «Открываем Россию заново» состоялась экспедиция студентов и преподавателей Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) в республику Удмуртия для обследования археологического памятника «Городище Иднакар» методами дистанционного зондирования.

Само городище представляет собой археологический памятник федерального значения, средневековое городище IX – XIII веков, памятник чепецкой археологической культуры. Городище расположено в Удмуртии, в четырёх километрах от города Глазова на высоком мысу (гора Солдырь), образованном слиянием рек Чепца и Пызеп. Исследования городища начались в 1885–1889 годах и продолжаются по настоящий день [1, 2].

В состав экспедиции МИИГАиК входили студенты базовых специальностей вуза: геодезисты, фотограмметристы, картографы и архитекторы. В задачу студентов входил сбор данных для: создания геопространственной модели Городища Иднакар; интеграция созданной модели в геоинформационную систему, куда кроме современной информации должны входить разновременные картографические данные из различных источников; картографирование и анализа собранных данных; компьютерное моделирование архитектурных объектов городища по историческим и археологическим данным; интеграция моделей объектов в современную модель местности.

### ***Материалы и методы***

Методика работ на памятнике представляют собой отработанную технологическую последовательность [5, 6].

На первом этапе происходило знакомство с историей городища в музее «Иднакар» города Глазова и рекогносцировка непосредственно на местности.

Второй этап – полевые работы, включал в себя геодезические и аэрофотосъемочные работы. Цель геодезических работ – создание планово-высотного опорного обоснования аэросъемок в виде закладки и измерения опорных точек и измерение контрольных пикетов. Всего заложено и закоординировано 14 опорных точек и 326 контрольных пикетов и ситуационных точек. Для измерений использовался высокоточный ГНСС приемник Leica GS14. Измерения производились в режиме Real Time Kinematik (RTK), дифференциальные поправки получены от базовой станции GLZV, сети референчных базовых станций «Smart Netk. Средняя квадратическая ошибка взаимного расположения опорных точек относительно базовой станции составила 4 см.

В арсенале экспедиции имелись квадрокоптеры Mavic Air 2, DJI Air 2S и DJI Phantom 4 Pro. Наличие нескольких беспилотных аэросистем БАС позволило за два летних дня получить несколько съемок (4 полета) с различным режимом освещения и с разными параметрами аэрофотосъемки.

Все полетные задания создавались в ПО Litchi.

В итоге на территорию памятника были получены: плановая съемка верхней части городища и перспективные съемки отвесных склонов в разное время суток (рис. 1).

В рамках полевого этапа было проведено полевое дешифрирование и геоморфологическое обследование склонов городища.

Третий этап – камеральные работы. Основной задачей камеральных работ было оценка результатов аэрофотосъемки и подготовка данных для картографов. Для фотограмметрической обработки аэроснимков использовалось ПО Agisoft Metashape. Была выполнена фототриангуляция, построение цифровой модели поверхности (ЦМП) с размером пикселя 10 см и ортофотоплана с размером пикселя 5 см (рис. 1).

Ортофотоплан и ЦМП были загружены с ГИС QGIS и использовались как основа для привязки используемых на геопорталах современных космических снимков с 2010 года по настоящее время с шагом в один год; двух архивных космических снимка серии KeyHole 1965 и 1975 годов с разрешением 1 и 3 м/пикс соответственно; современных цифровых и оцифрованных архивных топографических карт (до масштаба 1:50 000); топографического плана археологических раскопок масштаба 1:2000 2010 года (рис. 2).

Параллельно с картографическими работами в рамках данной экспедиции студенты архитекторы изучали историческую и краеведческую литературу, консультировались с археологами, музейными работниками и краеведами. В результате были выделены типы строений чепецкой культуры XII в., по которым создавались архитектурные и интерьерные трехмерные модели в ПО Autodesk Revit и 3DS Max. По источникам был определен диаметр и узлы врубок бревен, а также примерные габариты жилой постройки. Внутреннее убранство было смоделировано согласно музейной экспозиции Иднакар (рис. 2).

### **Обсуждение**

Благодаря полученным данным были сделаны первичные выводы о геоморфологическом состоянии объекта, определены предполагаемые места расположения некоторых археологических объектов. Так, по ЦМП была выявлена древняя дорога, идущая от поймы р. Чепцы до внутреннего вала по южному склону и оползневые процессы на южном и северных склонах. Во время полевого обследования эти находки были верифицированы. Определено, что на южном склоне эти процессы спровоцированы геологическими особенностями строения Солдырской горки. А на северном (залесенном склоне) – подмывом

берега рекой Пызеп. Анализ космических снимков выявил динамику развития русла реки Пызеп и позволил выдвинуть предварительную гипотезу об ином расположении русла в XII веке, чем предполагалось прежними исследованиями [1].

Единый многослойный проект в ГИС объединил разнородные источники (см. рис. 2). В результате были получены картографические материалы на городище в единой системе координат. Это позволило определить границы участков раскопок с 1974 года по настоящее время. Особенность поселения состояла в том, что от деревянных строений практически ничего не сохранилось. Зато сохранились остатки полов из обожженной глины, расположение которых в общей картографической системе позволит установить порядок и ориентацию строений [3, 4]. Эти данные послужат основой для ретро моделирования городища.

С точки зрения архитектуры объекты городища на XII век можно выделить по нескольким типам. Жилое сооружение представляет собой небольшую постройку для проживания одной семьи. Особенностью жилых строений являлись обожжённые глиняные полы и наличие очага в центре помещения (без печи). Производственное сооружение место для ремесленного труда. Сооружение состоит из единого пространства, в котором размещается оборудование для ремесел. И хозяйственные сооружения, где складировали материал для быта, заготавливали продовольствие. На рис. 3 воспроизведен процесс моделирования жилого сооружения по этнографическим данным.

### **Заключение**

Технология работ на памятнике состояла из этапов традиционных топографо-картографических работ, которые в МИИГАиК на разных специальностях преподаются с разной подробностью и углублением. Совместная работа на городище позволила студентам на практике освоить элементы смежных специальностей, что, безусловно, очень важно для их профессионального роста. За время экспедиции аэрофототопографическим методом была создана геопространственная модель Городища Иднакар. Эта модель интегрирована в геоинформационную систему, куда вошли также разновременные картографические данные из различных источников. Анализ пространственных данных позволил выявить оползневые процессы, угрожающие существованию памятника, определить динамику изменения русла реки Пызеп, определить расположение объектов планировки по археологическим данным. Компьютерное моделирование архитектурных строений Иднакара XII века, выполненное в соответствии с этнографическими исследованиями, в дальнейшем дополнит пространственную модель в соответствии с выявленной планировкой.

*Коллектив экспедиции благодарит Даутова А.Л. и Кузнецову Г.Д., за организацию и поддержку экспедиции Иднакар.*

### **Источники и литература**

- 1) Иванова М. Г. Иднакар: древнеудмуртское городище IX–XIII вв. – Ижевск, УИИЯЛ УрО РАН, 1998. – 294 с.
- 2) Иванова М.Г. Исследования Городища Иднакар: от традиционных методов к компьютерным технологиям // Археология и компьютерные технологии: представление и анализ археологических материалов. Материалы Всероссийской научной конференции. Отв. ред. и составитель: М.Г. Иванова, И.В. Журбин. 2005. – С.8-13. 3) Иванова М.Г., Журбин И.В. Опыт междисциплинарных исследований древнеудмуртского городища Иднакар IX–XIII веков // Археология, этнография и антропология Евразии. 2006.– 2 (26). – С. 68–79.

- 4) Иванова М.Г., Степанова Г.А. Определение взаимосвязей объектов планировки по материалам городища Иднакар // Труды Камской археолого-этнографической экспедиции. Выпуск 8: Археологические памятники Поволжья и Урала: современные исследования, проблемы сохранения и музеефикации. Пермь: ПГГПУ, 2012. – С. 327–335.
- 5) Курков В.М., Скрипицына Т.Н., Созонова А.Ю. Методы и технологии аэрофотосъемки и наземной фотограмметрической съемки при археологических изысканиях // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. Выпуск 5. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2020. – С. 75–82. DOI: 10.23885/2500-123X-2020-2-5-75-82
- 6) Lasaponara R., Masini N., Holmgren R., Backe Forsberg Y. Integration of aerial and satellite remote sensing for archaeological investigations: a case study of the Etruscan site of San Giovenale. // Journal of Geophysics and Engineering, 2012. Vol. 9, No. 4, p. 26–39.

### Иллюстрации

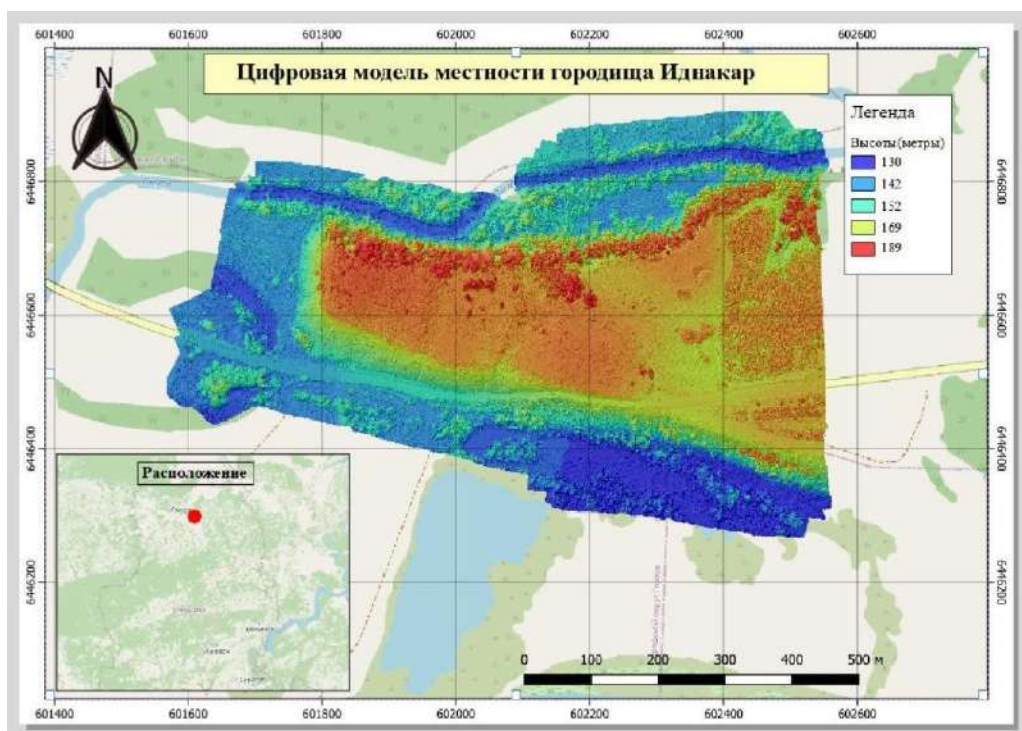


Рис. 1. Географическое положение городища Иднакар с цифровой моделью местности, полученной по данным аэрофотосъемки с БАС

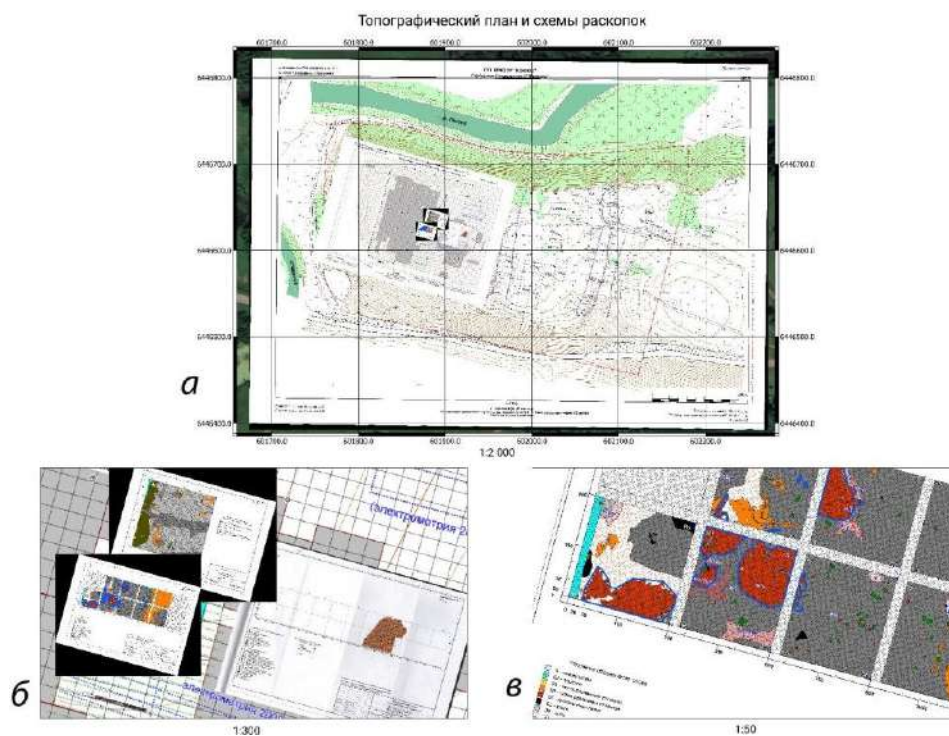


Рис. 2. Многослойной проект в QGIS:  
 а) топографический план и схемы раскопок; б) схемы раскопок 2006–2010,  
 в) обобщенные контуры прокаленной глины

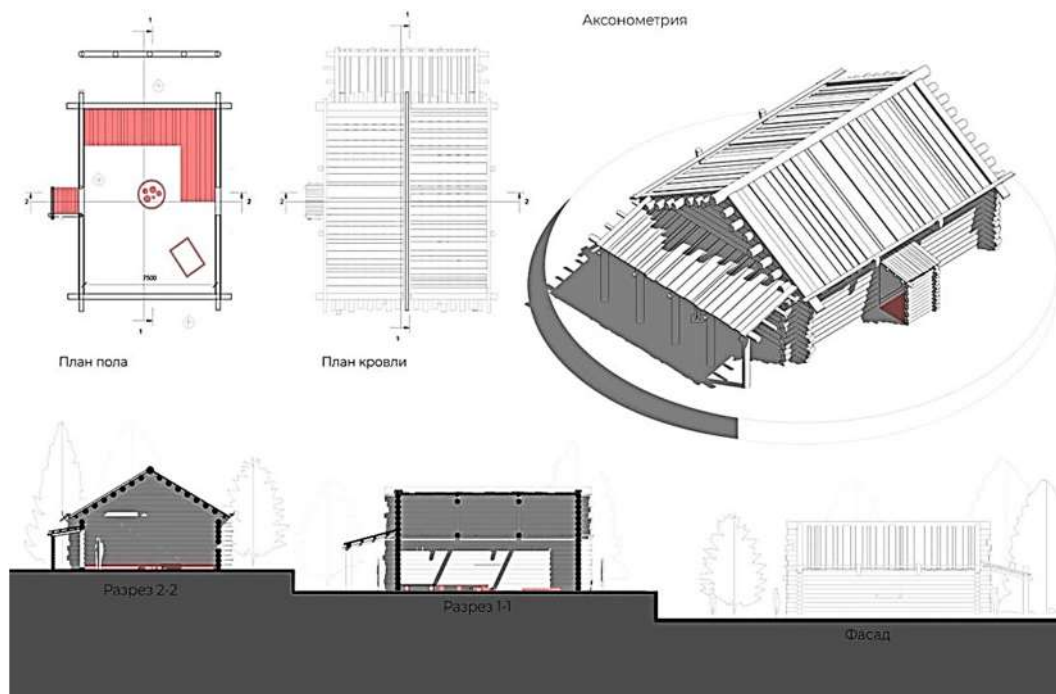


Рис. 3. Модель жилого помещения чепецкой культуры XII века, созданная по этнографическим материалам в ПО Autodesk Revit

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Картография, ГИС и другие современные технологии в экспедиционных  
исследованиях»

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКСПЕДИЦИОННЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ НА ОБЪЕКТАХ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
В РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕГИОНАХ ЮГА РОССИИ**

*Иванкова Татьяна Викторовна*

*Кандидат наук*

Южно-Российский государственный технический университет  
(Новочеркасский политехнический институт), Новочеркасск, Россия

*E-mail: academy-design@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрены факторы формирования водного кризиса, причины обмеления водных источников юга России и приведены обоснования необходимости разработки программного продукта для обеспечения информационной и аналитической поддержки ведения государственного мониторинга водных объектов. Представлены результаты разработки многофункциональной программы для мониторинга и прогнозирования состояния сооружений водного хозяйства. Особенностью данной программы является то, что она позволяет ранжировать сооружения по степени риска, согласно данных и результатов экспедиционных исследований. Такой подход обеспечивает возможность предоставления разноплановой информации о состоянии водных объектов.

**Ключевые слова:** программные комплексы, водное хозяйство, многофакторные обследования, экспедиционные обследования, природно-технические системы.

Экологические проблемы, связанным с ухудшением состояния водных объектов становятся всё более явными [10]. Неблагоприятная экологическая ситуация предопределяет необходимость получения максимально точной, непрерывной и достоверной информации о состоянии сооружений, об источниках загрязнения, влияющих на состояние и качество водоемов. Уменьшение количества воды – насущная и серьезная экологическая проблема в глобальном масштабе.

Водный кризис формируется рядом факторов:

- в сфере водоснабжения: недостаточный контроль качества, износ коммунальных сетей; отсутствие доступа к централизованному водоснабжению в отдельных районах;
- в сфере водопотребления: потери при транспортировке; неэффективное потребление воды в сельском хозяйстве, нерациональное потребление;
- проблемы очистных сооружений и канализации: износ либо отсутствие инфраструктуры; недостаток финансирования для модернизации, нехватка квалифицированных кадров;
- проблемы загрязнения: незаконные сбросы; аварийные разливы; вторичное загрязнение от накопленного загрязнения;
- изменение климата: сокращение запасов пресной воды; рост числа наводнений, сменяющихся засухами.

Причины обмеления водотоков – *сезонные климатические изменения и влияние антропогенных факторов*. Рост средней температуры на Земле неизбежно приводит к росту погодных катаклизмов и экстремальных явлений. *Изменение климата* в России происходит быстрее, чем в среднем по миру: скорость роста среднегодовой температуры

воздуха на территории России в 1976-2019 годах составила в среднем 0,49°C за десять лет [6]. Это превышает скорость роста глобальной температуры за тот же период более чем в 2,5 раза. Скорость роста температуры во всех районах России значительно увеличивается в последние 30 лет. Температура воздуха с середины 1990-х годов по 2020 год повысилась зимой более чем на 4°C, а летом – почти на 2,5°C. На юге Европейской части России в летний период на фоне быстрого роста средних температур сокращается влагообеспеченность, возрастает риск засухи. Рост годовых температур обусловлен ростом максимальных температур. Потепление продолжается на всей территории России в целом за год и во все сезоны.

Объектами наших исследований стали сооружения водного хозяйства в рекреационных регионах Причерноморско-Кавказской зоны, куда входят: Приазовье, Причерноморье, Кавказский район и Крым. В последние десятилетия в ведущих зернопроизводящих регионах России наблюдается комплекс неблагоприятных климатических факторов, усиливающих риск засухи. На фоне быстрого роста летней температуры в условиях глобального потепления возрастает дефицит увлажнения, растет число дней с экстремально высокой температурой и увеличивается число сезонов с аномально большим количеством температурных пиков. Вместе с этим за последние 20 лет заметен рост опасных гидрометеорологических явлений [6].

Засуха, уменьшение осадков и увлажнения являются не единственными проблемами исследуемых субъектов. Во Всемирной метеорологической организации прогнозируют, что частота *сезонных смерчей* в России к 2050 году превысит 100 случаев за сезон, связывают это с климатическими изменениями, обусловленными глобальным потеплением. В условиях резкой смены воздушных масс и столкновения теплого и холодного воздуха, вероятность образования смерчей на Черноморском побережье Краснодарского края будет сохраняться на высоком уровне. Наибольшая частота смерчей за последние годы отмечалась в Центральном районе г. Сочи и в районе г. Туапсе. Почти все смерчи возникают в теплый период, с мая по октябрь, особенно интенсивно в августе – сентябре, при максимальном прогреве морской поверхности.

В России из стихийных бедствий *наводнения* по площади охватываемых территорий превосходят все остальные. Всего в зонах, подверженных затоплению, проживает около 5 млн. человек и 30% всех погибших от стихийных бедствий погибает от потоков. Ежегодно в стране происходит 40-70 крупных паводков и наводнений. Краснодарский край входит в число российских регионов с наибольшей площадью паводкоопасных территорий – порядка 4,5 тыс. га. Крупнейшее и самое разрушительное в истории Краснодарского края наводнение случилось десять лет назад, в ночь с 6 на 7 июля 2012 г. в Крымском районе у берегов реки Адагум. В горах выпала пятимесячная норма осадков, вода спустилась к Крымску по руслу горной реки. Поток добрался до города и уперся в первый мост через реку, из-за мусора, что вода принесла образовался затор, уровень воды поднялся на девять метров. Основная причина этого наводнения и многих других – нерасчищенные русла в условиях экстремальных осадков – заторы влияют на пропускную способность рек.

*Гидротехнические сооружения* (ГТС) предназначены для использования водных ресурсов и для предотвращения вредного воздействия вод. ГТС направлены на обеспечение защиты населенных пунктов от затопления территорий во время прохождения половодий и паводков, территорий нижних бьефов водохранилищ, попадающих в зону затопления в случае аварии на ГТС.

С выходом Постановления Правительства РФ № 519 от 23.04.1996 г. «Об обеспечении безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений» [1] началась инвентаризация ГТС водохранилищ, прудов, накопителей сточных вод и других жидких отходов, защитных ГТС независимо от их ведомственной принадлежности и формы собственности. По результатам обследования балансосодержателям были даны предписания и рекомендации по дальнейшей эксплуатации ГТС.

Согласно Доклада о состоянии и использовании водных ресурсов [7] общее количество поднадзорных Ростехнадзору ГТС составляет 23 616, из них: ГТС промышленности – 875; ГТС энергетики – 452; ГТС водохозяйственного назначения – 22 289.

С выходом Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.1997 № 117-ФЗ [2], Постановления Правительства РФ от 20.06.1997 N 762 «О порядке эксплуатации водохранилищ» [3] и Постановления Правительства РФ от 16.10.1997 № 1320 (ред. от 05.12.2011) «Об организации федерального государственного надзора в области безопасности гидротехнических сооружений» [4] было решено:

- продлить инвентаризацию ГТС до 1 октября 1998 г.;
- уточнить перечень водохранилищ и прудов, подлежащих спуску и ликвидации в 1998–1999 гг.;
- балансодержателям ГТС разработать и утвердить в установленном порядке правила эксплуатации водохранилищ и прудов, на которых они находятся;
- главам местного самоуправления предусматривать в проектах бюджетов средства на содержание водохранилищ, прудов и гидротехнических сооружений на них.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 23.05.1998 № 490 (ред. от 17.12.2015) «О порядке формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений» [5] Минприроды России начало формирование Российского регистра ГТС. Сегодня его ведением занимается Ростехнадзор, в задачи которого входит:

- 1) государственная регистрация и учет ГТС различного назначения независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности;
- 2) сбор, обработка, хранение, предоставление и распространение информации о количественных и качественных показателях состояниях ГТС, условиях их эксплуатации и соответствии этих показателей и условий критериям безопасности ГТС;
- 3) создание информационной основы для разработки и осуществления мероприятий по обеспечению безопасности ГТС и предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- 4) информационное обеспечение государственного управления, надзора в области безопасности ГТС.

За 24 года в Российский Регистр внесено – 2767 (до 2010 г.), после 01.01.2010 г. – 3130, всего – 5897 комплексов ГТС (24,9% от общего количества ГТС). Для обеспечения информационной поддержки ведения государственного мониторинга водных объектов необходимо создание комплексной программы в целях повышения эффективности информационно-аналитического обеспечения государственного управления водопользованием.

Материалы и методы. Работа основана на фактическом материале, собранном автором и ее коллегами (Институт безопасности гидротехнических сооружений) при многофакторном обследовании гидротехнических сооружений, каналов, оросительно-обводнительных сетей, прудов и водохранилищ. Данные исследований получены серти-



фицированными приборами и стандартным промышленным оборудованием; информация обработана с использованием статистических методов и лицензионных программных продуктов.

Результаты. На исследуемых нами субъектах находится свыше 4000 ГТС, из них почти 3000 с пониженным, неудовлетворительным и опасным уровнем безопасности. За 15 летний опыт работы сотрудниками Института безопасности ГТС выполнен мониторинг 55 комплексов ГТС обводнительно-оросительных систем, 14 водохранилищ объемом более 50 млн. м<sup>3</sup> (каждое), 88 водохранилищ объемом менее 50 млн. м<sup>3</sup> и более 40 комплексов других гидротехнических сооружений и объектов энергетики, промышленности и водохозяйственного комплекса. Мониторинг включал следующие направления деятельности: определение объекта наблюдения; обследование выделенного объекта; составление информационной модели для объекта; оценка состояния и идентификация; представление информации в удобной для использования форме; прогнозирование состояния объекта наблюдения.

Оценка текущего состояния конструкций необходима для планирования будущего технического обслуживания и оценки остаточного срока службы конструкций. Старение, воздействием экстремальных условий, может снизить функции безопасности бетонных конструкций и увеличить риски, поэтому автором была зарегистрирована программа расчета остаточного срока службы длительно эксплуатируемых сооружений [8]. Выполненные расчеты показали возможность определения оставшегося срока эксплуатации сооружения. Мы предлагаем управление безопасностью с помощью баз данных (БД). Базы позволяют выявить наиболее кризисные зоны, в которых необходимо реализовать меры по улучшению экологической обстановки. Создание каталога объектов и соответствующей БД потенциально способно обеспечить решение задач оптимизации природопользования.

Автором разработана система для сбора данных по объектам мелиоративного и водохозяйственного строительства. Каждая база данных содержит обработанную информацию – параметры сооружения, функциональное назначение, морфометрические признаки, геоморфологические особенности, физико-химические исследования проб воды, оценку технического состояния. Для работы с базами используются программные средства защиты и управления – системы управления базами данных (СУБД), с применением языков программирования, обеспечивая единые принципы описания, хранения и обработки информации.

На основе БД автором разработана цифровая модель – многофункциональный программный комплекс (МПК), который является комплексной системой для сбора, хранения, анализа, а также отображения данных [9]. Для ведения МПК используется материал, получаемый в результате обследования и инвентаризации ГТС. Программный комплекс позволяет осуществлять поиск и фильтрацию сооружений по различным параметрам, в нем реализована возможность добавления, редактирования, удаления объектов строительства, ранжирования техногенных объектов по классу опасности и остаточному жизненному циклу. Модель позволяет создавать новые типы объектов и настраивать параметры сооружений, формировать список «избранных объектов» для каждого пользователя системы, а также группировать объекты и сооружения с визуальным отображением статистических данных на карте. Каждое сооружение привязано к координатной сетке и отображается в интерактивном виде в Яндекс.Карты.

МПК организована в системе каталогов и содержит в себе два основных каталога с атрибутивной и картографической базами данных. Атрибутивная информация подразде-

ляется на тематические и модельные характеристики. Картографический материал представлен топографическими, тематическими и модельными слоями, разбит по типу исходных данных. Предусмотрено ведение реестра как атрибутивной, так и картографической информации, где производится описание метаданных. Выборка производится из баз данных, содержащих информацию об объектах и их пространственном местоположении. МПК является комплексной моделью, направленной на решение широкого спектра задач: инвентаризация, мониторинг, управление, планирование, оценка состояния и прогноз.

В МПК разработаны функциональные возможности:

- реализован механизм пространственного запроса поиска ГТС;
- запрос на основе параметров классификации ГТС;
- формирование сводных отчетов, на основе пространственных запросов, с возможностью экспорта в программные продукты (MS Word и Adobe PDF);
- возможность интегрировать различные способы описания ГТС (база данных, текст, фото и видеоматериалы);
- создан механизм описания и хранения метаданных об используемых и создаваемых пространственных объектах;
- разграничение уровня доступа к базе данных (пользователь, редактор, администратор);
- работает по архитектуре «клиент-сервер» и поддерживает кросс-браузерность (сведения по защищенному протоколу с использованием глобальной сети передачи данных «Интернет» пользователь может получить из любой точки мира и с любого устройства (ПК, планшет, смартфон).

Главным потребителем результатов работы выступает пользователь, на основе запросов которого осуществляется поиск, обработка и отображение результатов. МПК содержит ряд сервисов: «Каталог данных», «Сервис обработки данных» и «Средства экспорта и визуализации данных». Одним из основных компонентов МПК является каталог данных, который реализован в виде баз данных под управление СУБД. Главным критерием создания каталога является специфика хранимых данных, которые имеют географическую привязку к Яндекс.Карты и GoogleMaps. Результатом работы является формирование и ведение многофункционального программного комплекса геоинформационной системы объектов водного хозяйства, которая обеспечивает объективную интегрированную картину состояния сооружений водного хозяйства.

#### Источники и литература

- 1) Об обеспечении безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений: Постановления Правительства РФ от 23.04.1996 г. № 519 // Собрание законодательства РФ от 29 апреля 1996 г., № 18, ст. 2167.
- 2) О безопасности гидротехнических сооружений: Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ // Собрание законодательства РФ от 28 июля 1997 г., № 30, ст. 3589.
- 3) О порядке эксплуатации водохранилищ: Постановление Правительства РФ от 20.06.1997 № 762 // Собрание законодательства РФ от 30 июня 1997 г., № 26, ст. 3054.
- 4) Об организации федерального государственного надзора в области безопасности гидротехнических сооружений: Постановления Правительства РФ от 16.10.1997 № 1320 // Собрание законодательства РФ от 20 октября 1997 г., № 42, ст. 4794.
- 5) О порядке формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений: Постановление Правительства РФ от 23.05.1998 № 490 // Собрание законодательства РФ от 1 июня 1998 г., № 22, ст. 2462.

- 6) Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 год. М., 2022. 104 с.
- 7) Доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 году». М.: Росводресурсы, НИА–Природа, 2022. 510 с.
- 8) Программа расчета управленческих решений водопользования в бассейне малой реки Альма Республики Крым для разных лет водообеспеченности: Свидетельство о регистрации программы ЭВМ RU 2021681666 / заявитель и правообладатель Т.В. Иванкова. RU 2021681666, дата регистрации 24.12.2021 г.
- 9) Многофункциональный программный комплекс «Геоинформационная система объектов городского, транспортного и водохозяйственного строительства бассейна малой реки Альма Республики Крым»»: Свидетельство о регистрации программы ЭВМ RU 2022611794 / заявитель и правообладатель Т.В. Иванкова. RU 2022611794, дата регистрации 01.02.2022 г.
- 10) Изменения климата и экономика России: тенденции, сценарии, прогнозы / Российская академия наук, Институт народнохозяйственного прогнозирования; под редакцией: Б. Н. Порфирьева, В. И. Данилова-Данильяна. М.: Научный консультант. 2022. 513 с.

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Физическая география, геоэкология в экспедиционных исследованиях»

**ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА  
ЗА СОСТОЯНИЕМ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ  
(НА ПРИМЕРЕ ЯНАО)**

*Иванов Василий Александрович*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Географический факультет, Кафедра криолитологии и гляциологии, Москва, Россия

*E-mail: cag.ivanov.vasilii@yandex.ru*

На современном этапе развития геотехнического мониторинга в Западной Сибири, правительство ЯНАО закладывает научно-техническую базу для осуществления мониторинга за состоянием вечномёрзлых пород. В рамках доклада рассмотрены системы мониторинга мерзлоты в естественных (ненарушенных) условиях, а также инновационная система геотехнического мониторинга в городе Салехарде, которая в перспективе будет спроецирована на другие города ЯНАО. Специфика грунтов Западной Сибири обуславливает комплексное изучение и мониторинг их состояния, так как в связи с изменением климата в регионе, происходит ускоренная деградация вечномёрзлых пород, которые в свою очередь ведут к понижению несущей способности жилых домов, а так прочих объектов инфраструктуры.

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Картография, ГИС и другие современные технологии в экспедиционных  
исследованиях»

**СБОР ПОЛЕВЫХ СВЕДЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ  
МЕТОДИКИ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ  
ДАННЫХ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОБСЛЕДОВАНИИ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА**

*Корнилов Д. А.<sup>1\*</sup>, Белан П. М.<sup>1</sup>, Бердникова Е. К.<sup>1</sup>, Гасанов Р. Ш.<sup>1</sup>, Гришин Д. А.<sup>1</sup>,  
Драгунов К. Р.<sup>1</sup>, Казаков И. В.<sup>2</sup>, Коротков А. С.<sup>1</sup>, Мишко М. Д.<sup>1</sup>, Мухаметишин А. Р.<sup>1</sup>,  
Щекотихин Ф. А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, Москва, Россия

\*E-mail: korniloff.dania@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлен обзор использованных способов получения и обработки пространственных данных в Республике Дагестан. Авторами были выделены основные типы городской застройки и характера их изменения с учётом исторического аспекта миграций народов, смены моделей управления хозяйством. Также производилось лазерное сканирование объектов культурного наследия Дербента с его последующими обработкой и анализом точности для картографирования городской застройки. Кроме того, были отработаны и верифицированы алгоритмы автоматизированного дешифрирования псевдокарстовых и суффозионных форм рельефа. Данные методики использовались на нескольких типах природных и антропогенных ландшафтов Дагестана. По результатам работ были сделаны выводы о пригодности применённых способов наблюдений для дальнейших исследований, связанных с изучением антропогенных и природных ландшафтов.

**Ключевые слова:** динамика застройки, дешифрирование, лазерное сканирование, псевдокарстовый рельеф.

***Введение***

Зимние научные исследования кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова проходили в Республике Дагестан в конце января 2022 года. Базами выезда стали г. Дербент и с. Хрюг Ахтынского района. Целью стало приобретение опыта получения и использования данных дистанционного зондирования сверхвысокого разрешения с одновременными наземными исследованиями для изучения природных и социально-экономических явлений [1]. Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Изучение динамики типов застройки и структуры города г. Дербент за последние 50 лет на основе разновременных данных;
2. Определение алгоритма съёмки и разработки методики получения данных сверхвысокого пространственного разрешения для выявления сложно определяемых явлений или их параметров

***Динамика типов застройки и структуры города на примере города Дербент***

Дербент – активно развивающийся город. Большие волны миграции в XIX–XX веках и большой естественный прирост в настоящее время вынуждают город расти. Для изучения особенностей эволюции города необходимо проследить, как изменяются ныне застроенные кварталы, а также куда распространяется современная застройка. Кроме того, повышение значимости внутреннего туризма тоже влияет на застройку и функции

кварталов города. Для исследования города использовались спутниковые снимки разных лет и детальности, ортофотопланы. Было проведено полевое дешифрирование, где основной задачей стала актуализация данных о Дербенте: участники экспедиции уточняли состояние зданий, их этажность, материал стен. Наблюдатели отмечали туристические привлекательные места: заведения общественного питания с местной кухней и сувенирные лавки, культурные памятники. Помимо этого, были проведены работы по исследованию динамики границ застройки по снимкам 1968, 1971, 2002, 2011, 2015, 2022 гг.

Итогом городских наблюдений стало составление карты динамики типов застройки за 1971–2022 гг. и легенды к ней (рис. 1, 2), а также карта изменения границ города Дербента, отражающая площади застройки с 1968 по 2022 год. Основная часть исторической застройки – магалы, крепость Нарын-кала, дома русских мигрантов XIX века, – остаются факторами сохранения малоэтажной застройки в центре Дербента. Малоэтажная застройка середины XX века на окраинах тех времён сменилась средне- и многоэтажными зданиями. При этом, развитие города в 1980–90-е годы шло в направлении экстенсивного использования окрестных земель. За это время площадь города увеличилась примерно в 1,5–2 раза за счёт массового строительства частных домов для ведения подсобного хозяйства. Сейчас в городе появляются кварталы многоэтажной жилой застройки.

Также в ходе изучения внешнего облика Дербента по просьбе администрации города были проведены работы по наземному лазерному сканированию 24 исторических зданий, которым планируется присвоить статус памятников культурного наследия (рис. 3). Целью этого вида работ является не только анализ состояния исторических объектов, но и возможность использования таких данных в определении плотности застройки и материалов. По результатам работ, лазерная съёмка обеспечивает необходимую геометрическую точность измерений для целей создания паспорта объектов культурного наследия (до 6 мм на 10 м хода). Однако лазерный сканер менее пригоден для геодезических измерений. В городских условиях точность прибора снижается из-за сканирования прибором «временных» объектов в сцене: проходящих людей, проезжающих машин [2].

#### **Разработка методики получения данных сверхвысокого пространственного разрешения для выявления и картографирования различных типов и форм рельефа**

*Сравнение автоматизированного и визуального способа дешифрирования псевдокарстовых и суффозионных форм рельефа.* В ходе экспедиций производилась съёмка известнякового плато к северо-западу от посёлка Сиртыч Табасаранского района Республики Дагестан. По их результатам для территории плато были составлены ортофотоплан и цифровая модель местности (ЦММ). На основе данных материалов производилось дешифрирование псевдокарстовых и суффозионных форм рельефа двумя способами: автоматизированным (выделение локальных замкнутых понижений по ЦММ с последующей фильтрацией выбросов недостоверных определений) и визуальным (ручная векторизация).

В результате сравнения двух способов выяснилось, что автоматизированный сильно уступает визуальному. Первым способом было выделено всего 13% заданных форм рельефа диаметром более 5 м и 7% форм с меньшим диаметром от числа воронок, выделенных вручную. Результатом стала схема дешифрирования (рис. 4).

*Картографирование высокогорного сильнорасчлененного рельефа в плановых масштабах.* Полевые работы проводились в окрестностях с. Хрюг. Полигон исследования расположен в провинции Высокогорья Восточного Кавказа с относительными высо-

тами 500–1000 м. Рельеф горных хребтов сильно расчленен многочисленными ручьями. В задачи исследования входил подбор алгоритма и параметров съемки территории с большим перепадом высот, а также оценка достоверности автоматизированного построения горизонталей [3]. Анализ автоматически построенных горизонталей показал: «машинные» изолинии не всегда согласуются со структурными линиями, поэтому подобные результаты требуют ручной корректировки горизонталей относительно тальвегов и водоразделов.

Помимо этого, на искажение результатов при моделировании рельефа на основании данных дистанционного зондирования оказывают влияние наносы снега. При этом автоматизированный метод оказался достаточно эффективным на территориях с крутыми склонами и большими перепадами высот. Они характеризовались наименьшим количеством артефактов в виде небольших замкнутых горизонталей и потребовали минимальной ручной корректировки. В то же время они с высокой достоверностью и правдоподобностью отразили пластику рельефа [1].

### **Заключение**

В ходе работ были проведены как социально-экономические исследования (г. Дербент), так и исследования природных объектов (Южный Дагестан). На основе собранных с помощью разных видов и алгоритмов съемки данных были апробированы различные методики их обработки, позволившие сделать выводы о возможности их применения для решения тех или иных задач.

Результатом работ, помимо наработанных методик, стали картографические материалы, в т. ч. оригинальная карта, отображающая типы динамики городской застройки. Все материалы переданы в градостроительный отдел администрации г. Дербент. За время полевых исследований был получен опыт работы с БПЛА и лазерным сканером, были проведены аэрофотосъемки высокогорного и равнинного типов рельефа, получен колоссальный объем пространственных данных, которые смогут лечь в основу будущих исследований данной территории.

### **Источники и литература**

- 1) Сбор полевых данных для разработки методики получения и обработки данных сверхвысокого пространственного разрешения при решении природных и социально-экономических задач / Н. А. Алексеенко, А. А. Медведев, А. В. Кудиков [и др.] // Исследования молодых географов: Сборник статей участников зимних студенческих экспедиций / Под редакцией М.С. Савоскул, Н.Л. Фроловой. – Москва: Издатель Ерхова И.М., 2022. – С. 91–101.
- 2) Медведев А.А., Алексеенко Н.А. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для тематического крупномасштабного картографирования // Вопросы географии. 2017. Т. 144. С. 408–426.
- 3) Обработка общедоступных данных дистанционного зондирования для создания крупномасштабной цифровой модели рельефа / Щекотихин Ф.А., Алексеенко Н.А., Гришин Д.А. [и др.] // Сборник материалов участников XVIII Большого географического фестиваля, посвящённого 150-летию со дня рождения В.К. Арсеньева (1872–1930 гг.), 80-летию со дня рождения А.А. Анохина (1942–2021 гг.) и 100-летию со дня рождения А.Г. Исаченко (1922–2018 гг.). – Санкт-Петербург: своё издательство, 2022. – С. 490–495.

Иллюстрации

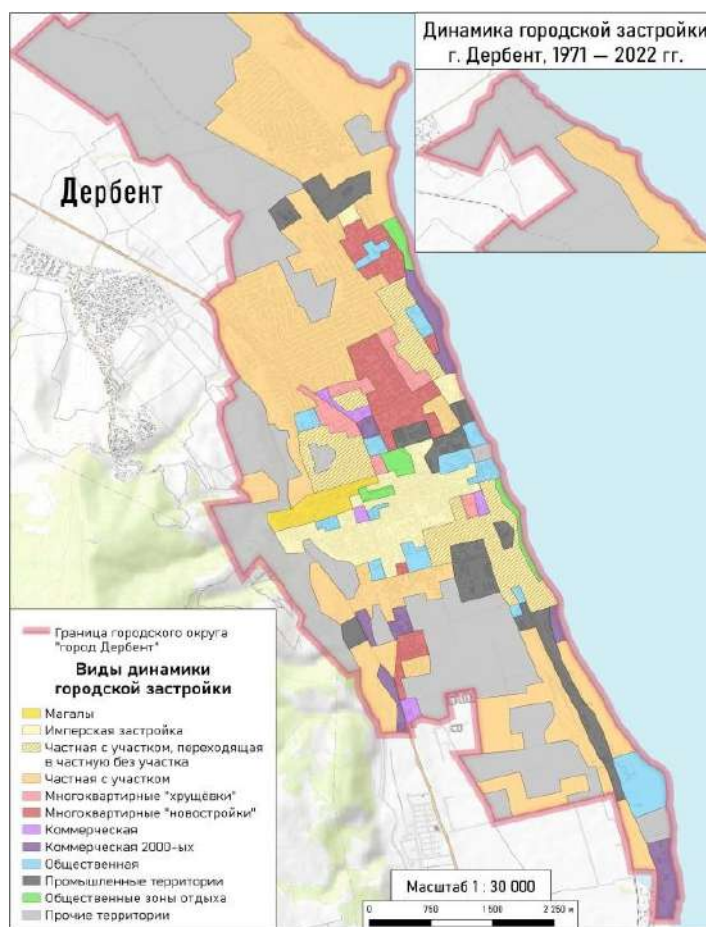


Рис. 1. Карта динамики городской застройки города Дербента

Год изменения		1971	2002	2022
Малоэтажная частная жилая застройка без дворового участка		Магалы. Историческая плотная застройка с произвольной планировкой. Формируются вокруг мечетей, которые являются «ядром» квартала.		
		Имперская плотная застройка с прямоугольной планировкой.	Сохраняет селитебную и общественную функции. Внешние дома кварталов приобретают коммерческие функции.	
Малоэтажная частная жилая застройка с дворовым участком		Переходная. Здания расположены вдоль границ квартала.	Застраивается центральная часть квартала, обретает черты вышеописанного типа застройки.	
		Разреженная регулярно-ячеистая застройка. Участки с растительностью ограждены заборами.	Построены ограждения участков.	
Многоэтажная многоквартирная застройка		Дома хрущевской застройки.	Панельные дома с пристроенными гаражами и др. сооружениями.	Количество пристроек увеличивается.
				Новостройки с узкими проездами и дворами.
Коммерческая застройка		Рынки, базары.	Появляются ларьки, магазины на 1 этаже.	
			Вдоль трасс и дорог появляется малоэтажная застройка.	Появляются гостиницы, торговые центры и туристические базы.
Общественная застройка		Объекты здравоохранения, образования, административные здания с прилегающими территориями.		
Промышленная застройка		Крупные здания с большими стоянками и складскими территориями.		Некоторые из них забрасываются.
Зоны рекреации		Спортивные площадки, поля и сооружения. Площи. Парки и скверы.		
Прочие земли		Сельскохозяйственные угодья, строительные площадки и другие незастроенные территории.		

Рис. 2. Легенда к карте динамики городской застройки города Дербента



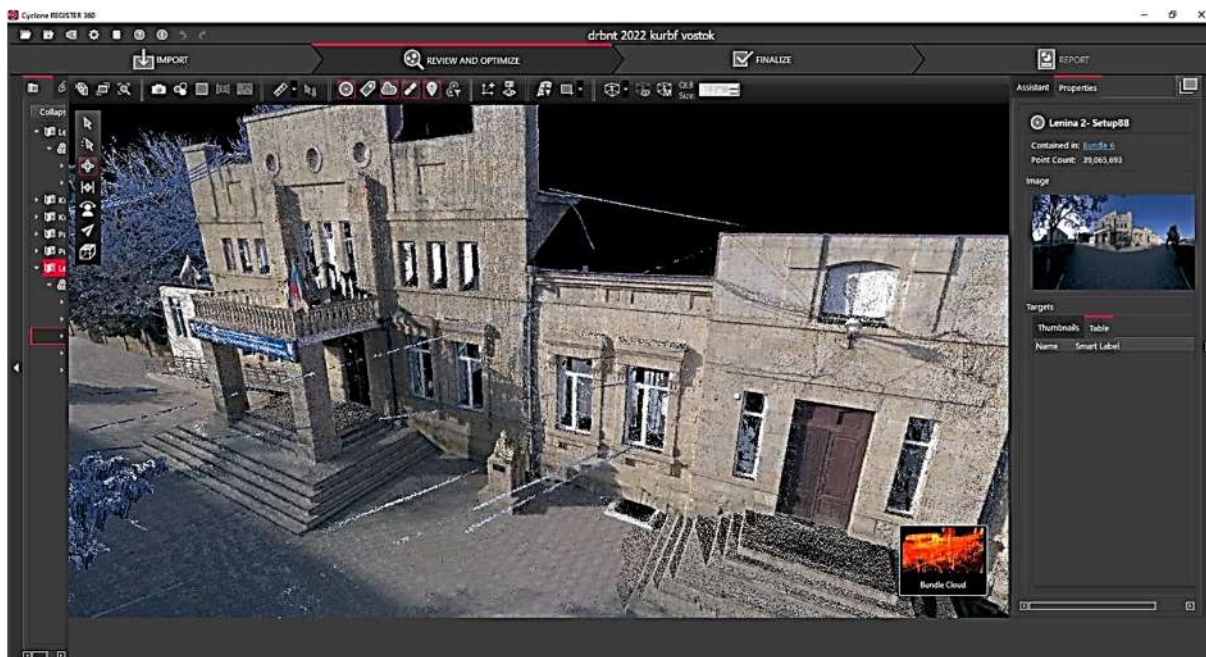


Рис. 3. Результат лазерного сканирования объекта культурного наследия г. Дербент

### Схема дешифрирования псевдокарстовых и суффозионных форм рельефа

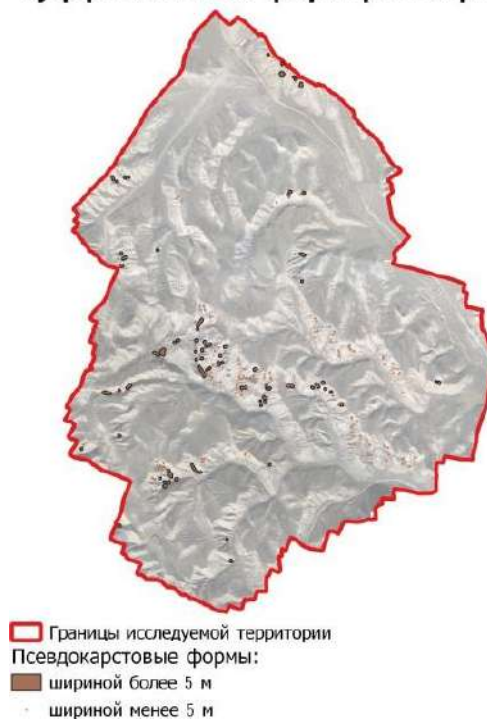


Рис. 4. Схема дешифрирования псевдокарстовых и суффозионных форм рельефа

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Научно-просветительские, междисциплинарные и добровольческие  
экспедиционные проекты»

**ПРИРОДНОЕ И ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ  
В КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ)**

*Лазутина Екатерина Олеговна*

*Студент (бакалавр)*

Пензенский государственный университет, Педагогический институт им. В.Г. Белинского  
Пензенского государственного университета, Факультет физико-математических и есте-  
ственных наук, Пенза, Россия

*E-mail: katherine.lazutina@mail.ru*

УДК 03.23.25/ 911.53/ 908

**Аннотация.** В работе изложены результаты исследований, проведенных в рамках проектов «Природное и историческое наследие в культурных ландшафтах Пензенской области» и «Культурные ландшафты в традициях народов Среднего Поволжья (Пензенская область и Республика Мордовия)». Актуальность исследований обусловлена необходимостью сохранения природно-культурного наследия и идентичности регионов России. Главная задача данных исследований – проведение культурно-географического районирования территории Пензенской области и необходимость показать разнообразие культурных ландшафтов для территориального планирования и сохранения природно-культурного наследия. В данном исследовании применялся комплексный подход к исследованию культурного ландшафта, включающий методы естественных и гуманитарных наук, основными являются методы исторического ландшафтоведения. Результатом экспедиционных исследований стали описания природно-культурного наследия сел области, были даны рекомендации по созданию этнокультурных центров, способных стать туристическими кластерами региона, а также был создан научно-популярный фильм. Проведено предварительное культурно-географическое индивидуально-региональное районирование территории Пензенской области, отраженной на электронной карте.

**Ключевые слова:** культурные ландшафты, природно-культурное наследие, Пензенская область, электронная карта, коренные народы.

На сегодняшний день в условиях глобализации происходит стирание граней между этносами, навязывание западной культуры всем народам, остро стоит проблема сохранения идентичности многонациональной России на карте мира и регионов Российской Федерации. Одним из основных аспектов проблемы развития регионов является отток молодежи из села в город и за границу. В сельской местности трудоспособного населения осталось в два раза меньше, чем в городе. Но именно в селах еще сохранилась традиционная национальная культура, отражающая гармоничное взаимоотношение человека с природой. Культура народов, населяющих природный ландшафт, тесно связана с природой. Современные культурные ландшафты представляют собой продукт истории населяющих их народов, их материальной и духовной культуры.

Пензенская область отличается большим разнообразием культурных ландшафтов сформировавшихся на границе лесов и степей Волго-Донского междуречья, на основных трассах хозяйственного освоения. В процессе хозяйственного освоения территории региона сформировалось этнокультурное пространство, основанное на сплетении славянской, угро-финской и тюркской культур, мирно сосуществовавших на данной территории [5]. Это обусловило большое разнообразие культур, которые легли в основу традиций корен-

ных народов. В настоящее время в Пензенской области проживает 236 народов и этнических групп. Среди общего числа населения Пензенской области абсолютно преобладают русские (86,8%). Среди остальных выделяется небольшая группа народов, превышающая 10000 чел. – это татары (6,2%), мордва (3,9%), а также группа этносов с численностью больше 1000 чел. – это чувашаи (0,7%) [4]. Причем, в последнее время происходит уменьшение численности мордвы и русских, но увеличивается численность татар. Сохранить лицо Пензенского края на карте России с его живописными ландшафтами, многообразием этнических культур, богатой историей и выдающимися личностями – актуальная задача сегодняшнего дня. Нам есть чем гордиться, и, что сохранять. Важно сейчас изучать и сохранять традиционную культуру наших предков, которая основана на гармонии взаимодействия с природой.

Изучение культурных ландшафтов Пензенской области проводилось в рамках проекта «Природное и историческое наследие в культурных ландшафтах Пензенской области», поддержанного Всероссийской общественной организацией Русское географическое общество (ВОО РГО) в 2021–2022 гг. Цель проекта – систематизация и обобщение материалов о культурных ландшафтах Пензенской области в связи с культурологической оценкой его природного и исторического наследия. Начало исследованию этнокультурных ландшафтов Пензенской области было положено в 2019 году в рамках проекта, поддержанного Министерством науки и высшего образования РФ «Культурные ландшафты в традициях народов Среднего Поволжья (Пензенская область и Республика Мордовия)». Главной задачей исследований в рамках данных проектов являлось проведение культурно-географического районирования территории Пензенской области и необходимость показать разнообразие культурных ландшафтов для территориального планирования и сохранения природно-культурного наследия.

В своем исследовании мы придерживаемся культурного ландшафта как продукта истории населяющих их народов, их материальной и духовной культуры. В совокупности характер культурного ландшафта определяет качество жизни населения, историческую, художественную, научную и познавательную ценность региона [2]. Методологической базой исследования выступают положения двух концепции сохранения наследия ноосферной В. И. Вернадского и экологии культуры Д. С. Лихачёва. На основе этих концепций в настоящее время в географии развиваются два подхода к исследованию культурного ландшафта: геоэкологический и культурологический. Геоэкологический подход к оценке культурных ландшафтов позволил выявить особенности природного каркаса территории Пензенской области и провести предварительное обоснование зон экологического равновесия. Культурологический подход к исследованию культурных ландшафтов Пензенской области позволил выявить закономерности хозяйственного освоения и формирования традиционных культур коренных народов. В данном исследовании применялся комплексный подход к исследованию культурного ландшафта, включающий методы естественных и гуманитарных наук, основными являются методы исторического ландшафтоведения.

Выбор ключевых точек исследования связан с теми селами, где сохранились традиции культуры коренных народов, и есть элементы материального и духовного наследия. В селах Неверкинского, Белинского, Шемьшейского района в 2021 году было продолжено исследование, начаты исследования в селах Каменского и Пачелмского районов, Сосновоборского и Никольского, а также в селе Кижеватово Пензенского района. Всего за полевой сезон 2021 года было обследовано 17 сел Пензенской области. Методика полевого обследования культурного ландшафта, ядром которого является село, основана на

понятии культурного ландшафта, как сложной системы «природа – хозяйство – население с эго культурой» и включала следующие этапы: 1) Географическое положение (привязка к крупным природным объектам, к административным границам); 2) Рекогносцировка (обход села и определение местоположения его в природном ландшафте, определение характера планировки, архитектурные особенности застройки, фотофиксация); 3) Полевые ландшафтно-экологические исследования в ключевых точках: описание ландшафтов ранга урочище (рельефа, геологического строения, ландшафтных вод, почв, растительности, животного мира) и предварительная оценка экологического состояния; 4) Знакомство с объектами материальной культуры коренных народов (посещение местных музеев, старинного дома с традиционной технологией строительства, мемориалов, памятников, объектов исторического наследия); 5) Изучение наследия духовной культуры, традиций коренных народов (знакомство с фольклорными коллективами, интервьюирование местных жителей: выявление географически ориентированного фольклора, местных традиций, коренных фамилий и прозвищ, местных легенд об истории села), выявление местных сакральных мест и взаимоотношения с ними жителей; 6) Описание основных черт традиционного и современного хозяйства.

Ключевым звеном в выделении границ культурных ландшафтов Пензенской области является исследование особенностей взаимодействия природы и этносов. Междисциплинарный подход предполагает анализ разнокачественной пространственной информации, обработка которой проводилась с помощью современных ГИС-технологий.

Результатом экспедиционных исследований явились описания природно-культурного наследия 17 сел с окружающими их живописными ландшафтами, научно-популярный фильм, а также рекомендации по созданию этнокультурных центров на базе 5 сел, которые могут стать туристическими кластерами региона.

Проведено предварительное культурно-географическое индивидуально-региональное районирование территории Пензенской области. Всего выделено 16 культурных ландшафтов. На электронной карте, выполненной с использованием ГИС QGIS, отражены также основные археологические памятники, современный этнический состав населенных пунктов и границы природных ландшафтов (рис. 1).

Основные объекты природного, исторического и культурного наследия сосредоточены в долинах крупных и средних рек, в пределах интразональных природных ландшафтах и на древнейших трассах хозяйственного освоения. Наиболее освоенный и насыщенный археологическими культурами Присурский ландшафт, в пределах которого выделено шесть культурных местностей. Самая древнеосвоенная – Пензенская местность, с культурными центрами в селах Старая Ясарка и Кижеватово, где сохранилась традиционная культура мордвы-мокша и село Усть-Уза с культурой татар-мишарей. Особый интерес представляет Кададинский культурных ландшафт, на формирование культуры народов, его населяющих, большое влияние оказали природные особенности, связанные с положением в осевой части Приволжской возвышенности. Схожие природные лесные ландшафты эрозионно-денудационных равнин соседних областей способствовали миграции в ландшафты-аналоги чувашей и татар при строительстве оборонительных рубежей Русского государства. Русские, чувашские и татарские села долгое время развивались в тесном контакте в одном вмещающем ландшафте, что наложило отпечаток на культурные традиции и формирование местных диалектов коренных народов. Высоким потенциалом для развития туризма и рекреации обладают также ландшафты, насыщенные объектами природного и культурного наследия: Примокшинский, Прихоровский, Привадский.

Систематизация материалов о природе, историческом процессе хозяйственного освоения, системе расселения, этнических особенностях местностей, природно-культурном наследии и культурологическое районирование позволят обосновать привлекательность административного района для инвестиций с целью развития туризма и рекреации. Практическая значимость исследований заключается в возможности использования материалов по характеристике культурного ландшафта, для разработки туристических маршрутов, а также создания этнокультурных центров.

#### Источники и литература

- 1) Артемова С. Н., Уткина Н. В., Лазутина Е. О. Культурные ландшафты Пензенской области как объекты наследия и экологического туризма // Экологический туризм: современные векторы развития: коллективная монография / Уральский государственный педагогический университет; под редакцией О. Ю. Гурьевских [и др.]. – Электрон. дан. – Екатеринбург: [б. и.], 2022. – 1 CD-ROM. – Текст: электронный. – С. 716–725.
- 2) Веденин Ю.А. Концепция культурного ландшафта как основа нового подхода к охране культурного и природного наследия народов России // Эволюционная и историческая антропоэкология. М.: Наука, 1994. С. 183–190.
- 3) Лазутина Е. О., Артемова С. Н. Разнообразие культурных ландшафтов Пензенской области // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 4. С. 16–23.
- 4) Пензенская область в цифрах. Краткий статистический сборник. Пенза: Пензастат, 2021 – 74 с
- 5) Полубояров М.С. Весь Пензенский край: Историко-топографическое описание Пензенской области / М.С. Полубояров. – М., 2016. – 813 с.

#### Иллюстрации

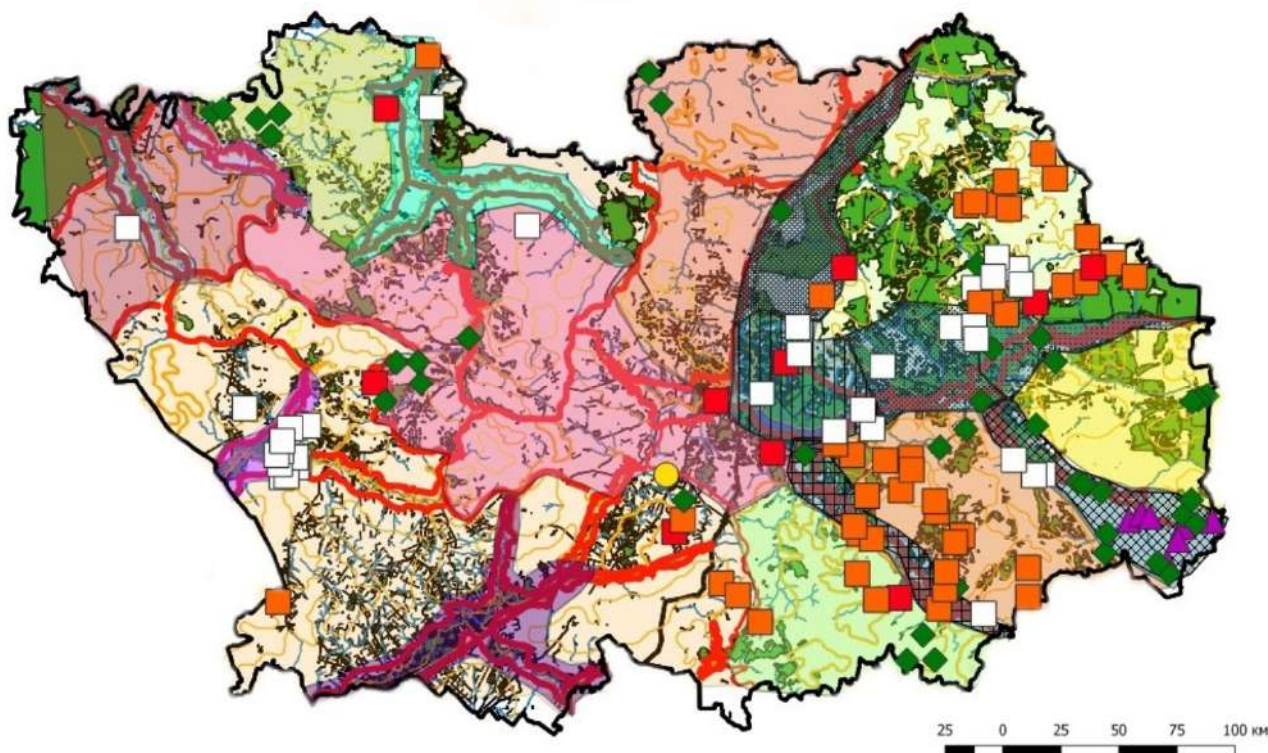


Рис. 1. Схема культурно-географического районирования территории Пензенской области (выполнено автором)



Рис. 2. Легенда к схема культурно-географического районирования территории Пензенской области (выполнено автором)

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Физическая география, геоэкология в экспедиционных исследованиях»

**РОЛЬ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В ОЦЕНКЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ  
ПОЛЬДЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Спирин Юрий Александрович*

*Выпускник (магистр)*

Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия

*E-mail: spirin1234567890@rambler.ru*

УДК 504.4.054

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные моменты отбора проб воды с целью проведения гидрохимического анализа для формирования в дальнейшем комплексной геоэкологической оценки бассейнов малых водотоков польдерных земель в Калининградской области.

**Ключевые слова:** польдерные земли; гидрохимические показатели; геоэкологическая оценка; отбор проб воды; натурные наблюдения.

Калининградская область имеет на своем балансе уникальные польдерные земли с наличием на них обширной и густой гидрологической сети. Самый крупный польдерный массив расположен в МО «Славский городской округ» (далее Славский район). Польдерные земли здесь составляют около 68% от всех польдерных земель Калининградской области и около 48% от всех польдерных земель России. Водотоки данной территории возможно имеют неудовлетворительное геоэкологическое состояние ввиду ряда природных особенностей и оказываемого на них антропогенного воздействия. Это говорит о необходимости их геоэкологической оценки, которая по некоторым из критериев подразумевает организацию экспедиционных выездов. Одним из таких критериев стал химический состав воды.

Химическое загрязнение водотоков можно рассматривать как один из интегральных показателей геоэкологического состояния водосбора. Такой индикатор больше всего учитывается в двухстороннем взаимодействии человека с водотоками, как с точки зрения водопользователя, так и с точки зрения оказания негативного влияния на них, поскольку в обоих случаях качество воды очень часто выходит на передний план. Благодаря анализу данных о загрязнении можно выявить его источники, как антропогенные, так и природные, доминирующие загрязнители, вместе с их интенсивностью и динамикой, необходимость в очистных и природоохранных мероприятиях и их характер, и другое.

Первым шагом в гидрохимическом мониторинге речной сети Славского района стал выбор водотоков (полигонов) для исследования. Выбор водотоков осуществлялся по принципу, чтобы они в совокупности смогли максимально точно охарактеризовать речную сеть Славского района и оказываемую на нее антропогенную и природную нагрузку [1–2]. Это в дальнейшем позволит дать геоэкологическую характеристику и пространственную дифференциацию загрязнений польдерного массива в целом. При выборе модульных водотоков с целью определения их гидрохимических показателей и оценки уровня загрязнения, учитывались следующие критерии:

1. Водотоки должны быть расположены в различных областях Славского района.
2. Исследуемым объектам необходимо иметь как можно большую протяженность по выбранным зонам.

3. Важно чтобы выбранные реки были типовыми и имели характерные для района гидрологические параметры такие как: расходы воды, приточность, внутригодовое распределение стока и т.д.

4. К водотокам желательно должен быть физический доступ и, по возможности, подъезды к точкам мониторинга.

Все эти пункты позволят более объективно определить в каком гидроэкологическом состоянии находится речная сеть района, и какие её части наиболее сильно подвержены антропогенному и природному воздействию. Также это даст содержательную оценку различным воздействиям на водотоки и обеспечит более точную характеристику химического состава речной сети.

При выборе водотоков учитывалось еще и то, за какими из рек территории ведется продолжительное систематическое наблюдение (Р). Такими реками являются: р. Матросовка – п. Мостовое, р. Разлив – п. Мысовка и р. Промысловая – п. Причалы. Стоит отметить, что эти реки не совсем подходят для нашего исследования. Река Матросовка слишком крупная и должна рассматриваться как отдельный объект, а не в совокупности с другими намного более маленькими водотоками. Река Разлив и Промысловая имеют небольшую протяженность и, в связи с этим они не могут в полной мере охарактеризовать гидрохимическое состояние речной сети в районе. Несмотря на это, данная информация по этим водотокам выступит дополнительным базисом в формирование геоэкологической картины района, и будет использоваться при ретроспективном анализе полученных нами результатов. В этом также помогут и ряд разовых наблюдений, отраженных в (Великанов и др., 2013; Нагорнова, 2012). Сама же ретроспектива гидрохимических данных будет проводиться теми же методами, что и обработка гидрохимической информации, полученной в результате натурных исследований.

Далее было определено географическое расположение контрольных и фоновых пунктов мониторинга [8]. Сельское хозяйство Славского района не имеет конкретных точек сброса, как например некоторые другие виды антропогенной деятельности, а напротив, сточные воды равномерно стекают со всех окрестных площадей, или подаются осушительными насосными станциями. Тоже можно сказать и про влияние природных условий на качество воды. Поэтому контрольными пунктами для мониторинга выступили устьевые (или близко к устьевым) части водотоков, расположенные на территории Славского района, а фоновыми их верховья. Выбранные реки и локации их фоновых и контрольных пунктов мониторинга представлены ниже в таблице.

Таблица

**Выбранные реки, и локации их фоновых и контрольных точек мониторинга**

№	Наименование реки	Контрольный пункт мониторинга (К)	Фоновый пункт мониторинга (Ф)
1	Злая	в районе п. Гастеллово	п. Приозерье
2	Шлюзовая	п. Хрустальное	п. Ясное
3	Немонинка	п. Головкино	п. Лозняки
4	Оса	п. Победино	п. Поддубье

Важно отметить периодичность гидрохимических исследований. Идеальным вариантом могло бы стать проведение их по 12-ти месяцам, это бы дало максимально объективную картину о находящихся в водотоках химических веществах и их динамике. Такого рода исследование требует вложения больших ресурсов, в том числе и финансовых,



которыми мы не располагали. Поэтому было принято решение прибегнуть к более классическому подходу и провести его по 4 гидрологическим сезонам. Нужно иметь в виду, что химический состав воды, отобранный условно в середине сезона, может отличаться от других месяцев этого сезона. Но учитывая скорость самоочищения водотоков от предполагаемых загрязнителей, а также влияющие на качество воды факторы и их периодичность, можно утверждать, что в каждый месяц сезона вода будет иметь схожий химический состав с небольшими отклонениями.

После всех экспедиционных выездов и проведения химических анализов воды [3–6], а также с учетом данных прошлых лет, удалось получить следующее распределение загрязнений речной сети Славского района (рисунок). Эта информация легла в основу определения геоэкологического состояния бассейнов малых водотоков полейдерных земель [7] (см. рис.).

В заключение хочется сказать, что несмотря на наличие в наши дни широкого кластера дистанционных методов исследования, полностью отказаться от натуральных наблюдений человек сможет еще не скоро.

#### Источники и литература

- 1) Алферов В. О. Цветкова Н.Н. Результаты гидрохимического мониторинга реки Светлогорки и оз. Тихого в осенне-зимний период по наблюдениям в 2019-2020 гг // Вестник молодежной науки. 2020. № 5(27). 14 с.
- 2) Берникова Т.А., Цупикова Н.А., Нагорнова Н.Н. Роль водных объектов в обеспечении устойчивого развития городской среды (на примере бассейна пруда верхнего в г. Калининграде) // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2013. № 4. С. 97–105.
- 3) Зотов С.И., Спириин Ю.А., Таран В.С., Королева Ю.В. Гидрологические особенности и геоэкологическое состояние малых водотоков полейдерных территорий Калининградской области // Географический вестник. 2021. № 3(58). С. 92–106.
- 4) Спириин Ю.А., Зотов С.И. Оценка геоэкологического состояния поверхностных водотоков Славского района Калининградской области (летний гидрологический сезон) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 21. Вып. 1. С. 33–43.
- 5) Спириин Ю.А., Зотов С.И. Геоэкологические аспекты устойчивого развития полейдерных земель в Калининградской области // Географический вестник. 2022. № 3(62). С. 137–152.
- 6) Спириин Ю.А., Зотов С.И., Таран В.С., Королева Ю.В. Оценка геоэкологического состояния поверхностных водотоков Славского района Калининградской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2021. 7 (73). № 1. С. 183–202.
- 7) Спириин Ю.А., Зотов С.И., Таран В.С., Королева Ю.В. Сравнительный анализ химического состава воды водотоков Славского района Калининградской области по гидрологическим сезонам // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2021. Т. 31. № 4. С. 425–436.
- 8) Nacho I J., Bondar-Nowakowska E. An Assessment of the Ecological Status of Diverse Watercourses of Lower Silesia, Poland // Polish Journal of Environmental Studies. 2012. Vol. 21. No. 1. pp. 75–81.

Иллюстрации

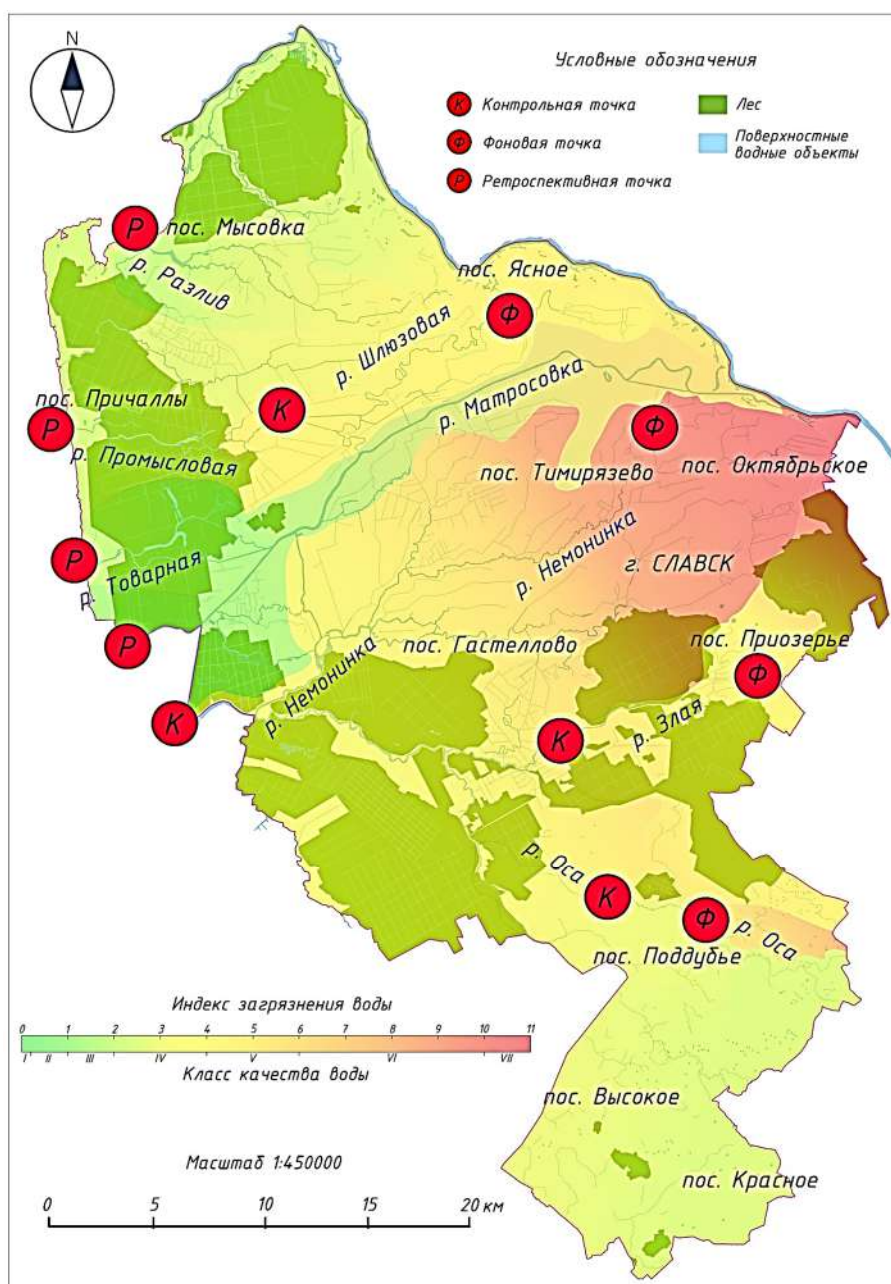


Рис. Пространственное распределение загрязнений речной сети Славского района

Секция конференции или мероприятие форума «GeoExpedition»  
«Экспедиции по изучению прошлого (палеогеография, археология,  
палеопочвоведение)»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ  
В БАССЕЙНЕ РЕКИ НИЖНЯЯ ТУНГУСКА (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЭВЕНКИЯ)  
В СРЕДНЕМ И ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ  
МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ УГЛЯ В ТОРФЕ**

*Шатунов А. Е.<sup>\*1</sup>, Куприянов Д. А.<sup>1</sup>, Мазей Н. Г.<sup>1</sup>,*

*Прокушкин А. С.<sup>2</sup>, Новенко Е. Ю.<sup>1</sup>*

*Студент (магистр)*

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Географический факультет, Кафедра физической географии и ландшафтоведения,  
Москва, Россия

<sup>2</sup> Сибирский Федеральный Университет, Институт экологии и географии,  
Красноярск, Россия

*\*E-mail: toxavilli@yandex.ru*

**Аннотация.** Рассмотрена периодичность пожаров болот в среднем и позднем голоцене в бассейне Нижней Тунгуски в окрестностях посёлка Тура (центральная Эвенкия) по данным анализа концентрации макроскопических частиц угля в торфяных залежах двух болот. Результаты исследования показали, что в периоды с 7900–3400 кал. л.н. (календарных лет назад) и 2300–400 кал. л.н. лесные пожары были относительно редки. Выявлено увеличение частоты пожаров в период с 3700 до 2900–2300 кал. л.н. и в период, начиная с XVII века до настоящего времени.

**Ключевые слова:** торфяные болота, периодичность пожаров, анализ изображений, северная тайга, Средняя Сибирь.

Пожары – важная составляющая функционирования и развития лесных экосистем. Реконструкция пожарных событий в прошлом и выявление причин, с которыми они связаны, позволит спрогнозировать их вероятную динамику в условиях меняющегося климата, что определяет актуальность данного исследования. На территории центральной Эвенкии исследования частоты лесных пожаров проводились только для временного интервала XVIII веков методами дендрохронологии (Харук и др, 2005), а для среднего и позднего голоцена проводятся впервые.

Реконструкции частоты пожаров в бассейне реки Нижняя Тунгуска в месте ее слияния с рекой Кочечум выполнены по данным изучения макроскопических частиц угля по разрезам двух болот: Горное (64°13'55.97"N, 100°02'5.21"E,  $H_{абс}=335$  м), расположенного на плато в 10 км к юго-западу от н.п. Тура и болота Нижняя Тунгуска (64°10'49.74"N, 100°34'59.16"E,  $H_{абс}=220$  м), приуроченного к 2 надпойменной террасе реки Нижняя Тунгуска в 20 км к юго-востоку от поселка. Изучаемые болота находятся на расстоянии примерно 30 км друг от друга, на разных берегах реки Нижняя Тунгуска. Глубина торфяной залежи болота Горное составляет 187 см, радиоуглеродная датировка из образца из основания скважины  $5230 \pm 25$  <sup>14</sup>C л.н. (IGAN<sub>AMS</sub> 9531) /  $7630 \pm 40$  кал. л.н. В болоте Нижняя Тунгуска удалось получить торфяной керн до глубины 113 см. Радиоуглеродная датировка образца с этой глубины составляет  $6785 \pm 25$  <sup>14</sup>C л.н. (IGAN<sub>AMS</sub> 9525) /  $5970 \pm 40$  кал. л.н.

Подготовка проб для анализа была проведена по стандартной методике (Mooney, Tinner, 2011). Подготовка проб включала отбеливание образца сырого торфа установлен-

ного объема ( $1 \text{ см}^3$ ) в 10%-м водном растворе NaOCl объемом 100 мл в течение не менее 24 часов при комнатной температуре, промывание дистиллированной водой через сито с диаметром ячеек 125 [U+1D707]m и затем подсчет всех выделенных частиц угля под стереоскопическим микроскопом при 40-кратном увеличении. Отбор образцов осуществлялся непрерывно с шагом 1 см.

Для образцов из болота Нижняя Тунгуска помимо подсчетов макрочастиц угля вручную по вышеописанной методике выполнен их подсчет путем анализа фотографических изображений с помощью, написанной на языке R программы для выделения углей. Изображение получено с помощью камеры SM-A530F с разрешением 3456\*4608 пикселей в RGB. Съемка производилась через бинокляр MOTIC SMZ-171 при 20-кратном увеличении. Для проверки точности выделения макрочастиц угля было подготовлено 72 тестовых образца с угольными частицами, которые сперва подсчитывались стандартным способом. В результате удалось определить частицы с размером более  $250 \text{ мкм}^2$  с точностью 71%. Выбор такого размера частиц обусловлен тем, что позволяет учитывать узкие, но вытянутые частицы. Корреляция Пирсона между подсчитанными стандартным и программным способом образцов составила 84,5 %, что говорит о хорошем совпадении результатов подсчетов концентрации макроскопических частиц угля в торфе, и, следовательно, выделяемых пожаров.

Для установления региональной специфики динамики лесных пожаров, определяемой фоновыми скоростями накопления частиц угля в торфе и выявления локальных пожарных событий, использовался программный пакет *tapas* (Finsinger W., Bonnici I., 2022). Хронологической основой реконструкции выступает модель вертикальной скорости роста, построенная по AMS-датировкам в R с помощью библиотеки *basen* версии 2.3.9.1. (Vlaauw, Christen, 2011). Результаты анализа болота Горное (рис. 1а) показали, что в период с 7900 до 3700 кал. л.н. скорости накопления частиц угля составляли менее 1 частицы на  $\text{см}^2$  в год. Выделено 7 пожарных событий со средним интервалом между ними около 500 лет. После до 2900 кал. л.н. фоновая скорость аккумуляции макроскопических частиц угля в торфе становится выше 1 частицы на  $\text{см}^2$  в год, достигая пиковых значений 2-3 частицы на  $\text{см}^2$  в год. В этот промежуток времени выделено 8 локальных пирогенных эпизодов, что приблизительно соответствует одному пожару в 120 лет. С 2900 до 400 кал. л.н. фоновая скорость аккумуляции угля снижается до минимальных значений, опускаясь до значений менее 0,5 частицы на  $\text{см}^2$  в год. За 2500 лет произошло всего два пожарных события. Начиная с XVII века наблюдается существенное увеличение скоростей аккумуляции до 6 частиц угля на  $\text{см}^2$  в год.

Скорость накопления частиц угля в болоте Нижняя Тунгуска (рис. 1б) на протяжении всей истории его существования была очень низкой и не превышала 0,7 частиц угля на  $\text{см}^2$  в год. С 7500 до 3400 кал. л.н. можно выделить 9 локальных пожарных событий со средней повторяемостью один пожар в 350 лет. Далее до 2300 кал. л.н. выделяется 4 пожарных эпизода с частотой раз в 300 лет. После 2300 кал. л.н. и до настоящего времени выделено только 2 пирогенных события с межпожарным интервалом около 900 лет.

Изменения интенсивности накопления макроскопических частиц угля и рассчитанных межпожарных интервалов, полученных по данным болот Горное и Нижняя Тунгуска имеют близкую временную динамику (рис. 1в). Исключение составляет период между 5000 и 4000 кал. л.н. Различия могут быть обусловлены несовершенством возрастных моделей, а также различиями в ландшафтных позициях болот и условиях для возникновения и распространения пожаров.

Сопоставление полученных данных о периодичности пожаров и климатических реконструкций для севера Сибири, полученных на основе биоклиматических моделей (Monserud et. al, 1996) показали, что период с низкой пожарной активностью в Центральной Эвенкии в интервале между 7900 и 3700 кал. л.н. сопоставим по времени с потеплением и увеличением увлажнения более чем на 140 мм на широте 60–65°N в среднем голоцене (Monserud et. al, 1996). Временной интервал с 3700 до 2900–2300 кал. л.н., в течение которого выявлена высокая частота пожаров в изучаемом регионе, достаточно хорошо совпадает с интервалом снижением количества осадков по реконструкции, выполненной по палинологическим данным из озер Таймыра (Andreev et. el., 2003). Похолодание и увлажнение климата Северного полушария начиная с 2500–2700 кал. л.н., установленное по многим палеогеографическим архивам с большим географическим охватом, привело, очевидно, к снижению частоты пожаров в Центральной Эвенкии в позднем голоцене. Накопление макрочастиц угля в болотных отложениях возрастает в XVII веке, и возможно, связано с антропогенным фактором. По данным из болота Горное выделено несколько пожаров, которые случались в среднем раз в 105 лет. Дендрохронологические исследования, выполненные для этой же территории В.И. Харуком с соавторами (Харук и др, 2005), выявили высокое количество пожаров для того же времени с межпожарным интервалом 60–140 лет.

*Исследование выполнено при поддержке проекта РНФ 20-17-00043.*

#### **Источники и литература**

- 1) В.И. Харук, М.Л. Двинская, К.Дж. Рэнсон. Пространственно-временная динамика пожаров в лиственных лесах северной тайги Средней Сибири. Экология №5, 2005 г., с1-10.
- 2) Andreev, A.A., Tarasov, P.E., Siebert, C., Ebel, T., Klimanov, V.A., Melles, M., Bobrov, A.A., Dereviagin, A.Y., Lubinski, D.J. And Hubberten, H.-W. Late Pleistocene and Holocene vegetation and climate on the northern Taymyr Peninsula, Arctic Russia. *Boreas*, 32: 2003, 484–505.
- 3) Blaauw, M., Christen, J.A. Flexible paleoclimate age-depth models using an autoregressive gamma process. *Bayesian Analysis* 6, 2011, 457–474.
- 4) Monserud, R.A., Tchepakova, N.M., Denissenko, O.V. Reconstruction of the midHolocene palaeoclimate of Siberia using a bioclimatic vegetation model. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 139, 1998, 15–36.
- 5) Mooney S.D., Tinner W. The analysis of charcoal in peat and organic sediments. *Mires and Peat*, Article 09, 2011, 1–18.
- 6) Walter Finsinger, & Iago-lito. tapas: an R package to perform trend and peaks analysis (v0.1.0). Zenodo, 2022. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6344463>

Иллюстрации

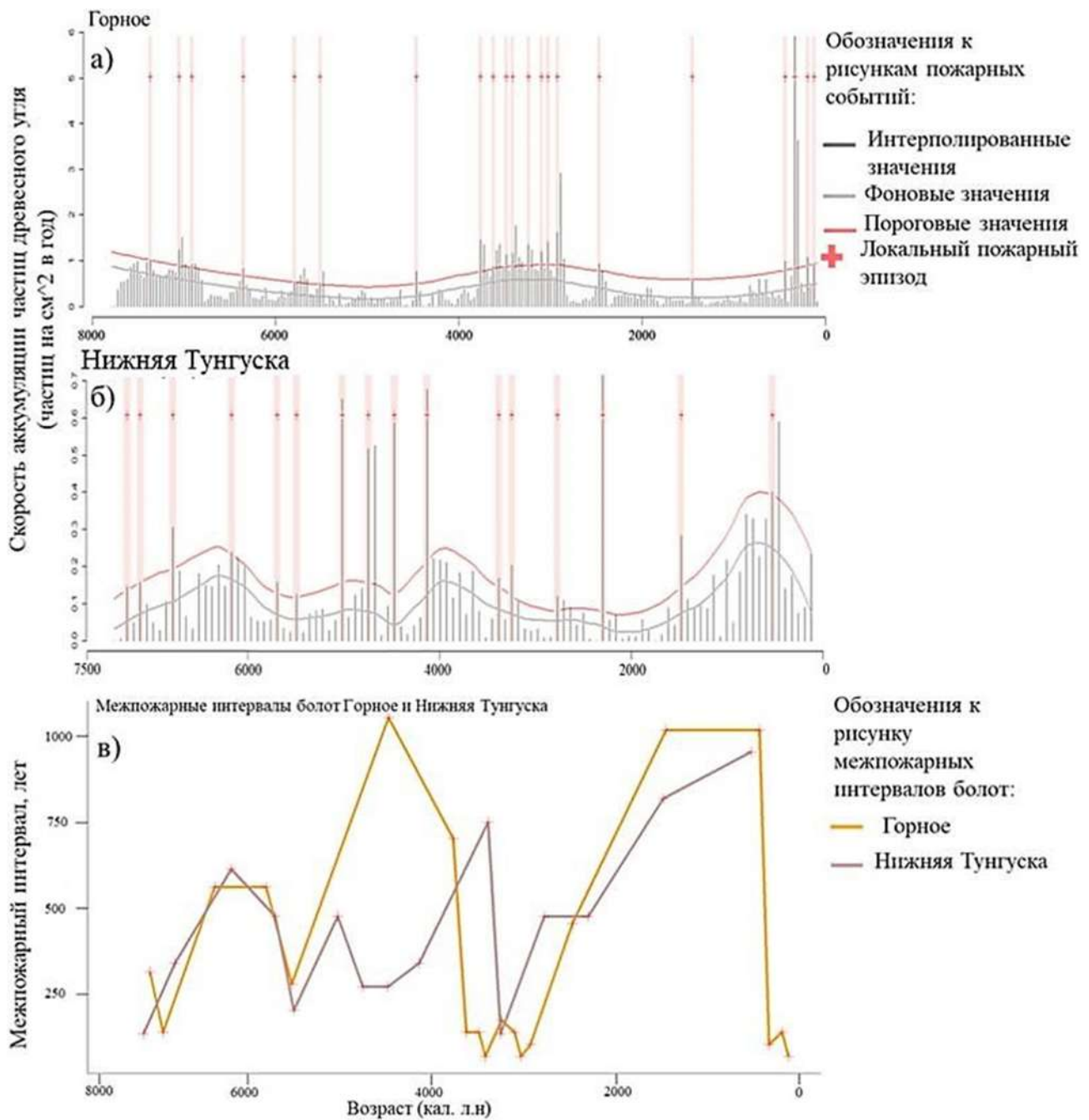


Рис. 1. Скорость аккумуляции частиц угля (CHAR-индекс), фоновые и пороговые значения CHAR и локальные пожарные эпизоды по данным изучения содержания макроскопических частиц угля в залежах болот Горное (а), Нижняя Тунгуска (б) и их межпожарные интервалы (в)

Научное издание

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«GEOEXPEDITION»

12 ноября 2022 г., Москва

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Подготовка оригинал-макета:  
Издательство «МАКС Пресс»  
Главный редактор: *Е.М. Бугачева*  
Компьютерная верстка *Н.С. Давыдова*  
Обложка *А.В. Кононова*

Подписано в печать 23.09.2023 г.  
Формат 60х90 1/8. Усл.печ.л. 10,0.  
Тираж 8 экз. Заказ № 144.

Издательство ООО «МАКС Пресс»  
Лицензия ИД N 00510 от 01.12.99 г.  
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы,  
МГУ им. М.В. Ломоносова, 2-й учебный корпус, 527 к.  
Тел. 8(495)939-3890/91. Тел./Факс 8(495)939-3891.

Отпечатано в полном соответствии с качеством  
предоставленных материалов в ООО «Фотоэксперт»  
109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42,  
корп. 5, эт. 1, пом. I, ком. 6.3-23Н