

Научная статья
УДК 338.48
DOI: 10.25683/VOLBI.2026.74.1523

Nadezhda Nikiforovna Krupina
Doctor of Economics, Professor,
Professor of the Department of Management Technologies
and Service,
St. Petersburg State Agrarian University
Pushkin, Russian Federation
Krupina_n17@mail.ru

Надежда Никифоровна Крупина
д-р экон. наук, профессор,
профессор кафедры технологий управления
и сервиса,
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
Пушкин, Российская Федерация
Krupina_n17@mail.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ КАРБОНОВЫЕ ПОЛИГОНЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОГО ТУРИЗМА

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

Аннотация. Переход к экономике углеродной нейтральности актуализирует формирование в регионах России специализированных карбоновых полигонов (КП), которые могут стать объектами научно-популярного туризма. Построено 19 КП площадью более 310 тыс. га, на которых представлены все типы территориальных ландшафтов и экосистем. Они могут охватывать исследовательский, познавательный, образовательный, профориентационный туризм в многообразных формах. Эти площадки предпочтительны для популяризации актуальных знаний о закономерностях углеродного цикла и факторах изменения климата, о механизме поглощения углерода в экосистемах, о перспективах экономики углеродной нейтральности и выгодах формирующегося национального углеродного рынка. В статье обоснована их роль как туристических продуктов, максимально соответствующих требованиям регулятора по составу и особенностям организуемых процессов, специфике техники и технологий, по уровню социально-экологической и экономической значимости. Полигоны распределены по федеральным округам, определены их сильные и слабые стороны, выделены перспективные формы — научные экскурсии, экспедиции, волонтерство. Выбор научных

направлений определяется рабочими процессами — основным (секвестрация), обеспечивающим, управленческим и развития. КП оснащены современными аналитическими приборами и инструментами, используют прогрессивные облачные сервисы и цифровые технологии, лучшие техники земледелия и лесоразведения, что делает их привлекательными для научной работы. Наличие обширного природного наследия с высоким потенциалом секвестрации углерода открывает перспективы для развития научного туризма как востребованного бизнеса. Интеграция КП в туристические продукты позволяет не только сочетать активный отдых, рекреацию и обучение полезным знаниям, но и реализовать государственные приоритеты — содействовать формированию позитивной гражданско-патриотической позиции у исследователей, расширять культурно-образовательную среду, привлекать в науку молодежь, преодолеть отставание от мировой климатической повестки.

Ключевые слова: изменение климата, углеродная нейтральность, климатические проекты, секвестрация углерода, карбоновые полигоны, экосистемы, регионы, научно-популярный туризм, научные экскурсии, экспедиции, волонтерство

Для цитирования: Крупина Н. Н. Региональные карбоновые полигоны как перспективные объекты научно-популярного туризма // Бизнес. Образование. Право. 2026. № 1(74). С. 47—52. DOI: 10.25683/VOLBI.2026.74.1523.

Original article

REGIONAL CARBON LANDFILLS AS PROMISING OBJECTS OF POPULAR SCIENCE TOURISM

5.2.3 — Regional and sectoral economy

Abstract. The transition to a carbon-neutral economy actualizes the formation of specialized carbon landfills (CL) in the regions of Russia, which can become objects of popular science tourism. 19 CL have been built on the area of more than 310,000 hectares, which include all types of territorial landscapes and ecosystems. They can cover research, educational, and career guidance tourism in various forms. These sites are the most preferred for promoting current knowledge about the patterns of the carbon cycle and climate change factors, the mechanism of carbon absorption in ecosystems, the prospects for a carbon-neutral economy and the benefits of the emerging national carbon market. This article explores

the role of these polygons as tourist products that meet the regulatory requirements for their composition, processes, equipment, and technologies, as well as their social, environmental, and economic significance. The landfills are distributed by federal districts, their strengths and weaknesses are determined, and promising forms are highlighted – scientific excursions, expeditions, and volunteering. The choice of scientific areas is determined by the working processes – the main (sequestration), supporting, managerial, and development processes. The CL facilities are equipped with modern analytical devices and tools, and they use advanced cloud services and digital technologies, as well as the best farming and forestry practices, which makes them

attractive for scientific research. The presence of extensive natural heritage with a high potential for carbon sequestration opens up prospects for the development of scientific tourism as a sought-after business. The integration of CL into tourism products allows not only to combine active recreation, leisure, and gaining useful knowledge, but also to implement government priorities, such as promoting a positive civic and patriotic atti-

tude among researchers, expanding the cultural and educational environment, attracting young people to science, and overcoming the lag behind the global climate agenda.

Keywords: *climate change, carbon neutrality, climate projects, carbon sequestration, carbon landfills, ecosystems, regions, popular science tourism, scientific excursions, expeditions, volunteering*

For citation: Krupina N. N. Regional carbon landfills as promising objects of popular science tourism. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2026;1(74):47—52. DOI: 10.25683/VOLBI.2026.74.1523.

Введение

Актуальность представленного в настоящей статье исследования обусловлена стратегическим уровнем его тематики: идет Десятилетие науки и технологий (2022—2031 гг.) и реализуется Концепция развития научно-популярного туризма на период до 2035 г. (утв. Минобрнауки России в 2023 г.). Ожидается активное привлечение талантливой молодежи в сферу научных исследований и повышение доступности информации о достижениях российской науки для населения.

Изученность проблемы. Научный туризм является новым высокоспециализированным и затратным видом предпринимательства, аналогично роль карбоновых полигонов (далее — КП) в построении экономики углеродной нейтральности — новая область знания. Оба аспекта отвечают глобальным внешним вызовам, что объясняет появление научного интереса к ним.

А. В. Афанасьева, Е. В. Логвина, Т. Т. Христов провели системный анализ методологических основ и особенностей научно-популярного туризма, предложили классификацию его видов, обозначили активное участие туристов в программе тура, как отличительный признак, и определили преимущества для науки, туристов, общества и туристической индустрии [1]. А. В. Ханина и М. В. Якименко отвели научному туризму роль стратегического инструмента развития территориальной инфраструктуры, сопряженной с научной, инновационной и образовательной деятельностью [2]. Е. А. Крылова отметила, что маршруты в познавательных и профессионально-деловых целях позволяют человеку отдохнуть, научиться, получить полезный опыт, внести вклад в устойчивость развития экономики регионов [3]. Т. А. Танкиева с соавторами указали на то, что сочетание интерактивных экскурсий с культурой развлечений в необычном месте проявляется как инструмент выбора школьником будущей профессии и повод для отзывов в социальных сетях и мессенджерах [4].

Е. Н. Плиева определила барьеры развития научного туризма: ограниченная доступность отдельных объектов; рост износа, потери целостности и даже разрушения хрупких научных объектов в случае увеличения потока туристов; трансформация научных объектов в развлекательные центры или аттракционы в ситуации излишней коммерциализации; негативное воздействие на среду [5]. Т. Б. Климова отметила, что формирование новых объектов и использование комплекса маркетинга позволяют перераспределить турпоток и минимизировать уровень нагрузки на туристские дестинации [6].

Общепризнано, что сохранение природной среды как базового условия устойчивого развития определяется научно обоснованными решениями. По мнению А. Д. Шматко и Б. П. Ивченко, в числе планетарных проблем низкоуглеродная экономика, карбоновые налоги, секвестрационная индустрия будут долго определять развитие общества [7]. Решение климатической проблемы

зависит от успеха глубоких научных исследований, разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса, осуществляемых на уникальных экосистемах КП.

А. Ш. Субхонбердиев с соавторами отметили высокие темпы проведения исследований процесса декарбонизации в части подбора растений и агротехнологий, режимов наземного наблюдения, оценки влияния погодных условий на углеродный баланс, отметив роль КП как пространство новых профессий [8]. Нами ранее КП был рассмотрен как этап строительства карбоновых ферм и обсуждена бизнес-модель создания углеродных единиц как ценности [9]. Биологические особенности нового бизнеса порождают риски устойчивой генерации прибыли, поэтому сегодня ученые концентрируются на научных исследованиях сложных закономерностей и механизмов зарождающейся индустрии секвестрации.

А. И. Зорин считает, что коренные изменения в обществе вызывают рост туризма, который поддерживает социальный порядок и находит адекватные ответы на внешние вызовы [10]. Д. Г. Замолотчикова указывает на возможность трансформации миссии, целей и задач КП в научно-образовательную тестовую программу, реализуемую с участием молодежи в системных исследованиях закономерностей газообмена и технологий секвестрации [11]. Эти две идеи стали главной предпосылкой гипотезы о включении КП в практику научно-популярного туризма.

Целесообразность разработки темы. Специализированные КП строятся по Указу Президента РФ от 8 февраля 2021 г. № 76 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений». Это экспериментальные участки с высоким уровнем цифровизации лабораторно-аналитической базы, на которых проводят измерение и моделирование эмиссии и поглощения парниковых газов, оценку углеродного баланса и технологии консервации углерода. Климатическая повестка и развитие научного туризма — это стратегические задачи регионального устойчивого развития, поэтому требуется понимание аспектов, формирующих потенциал и привлекательность КП для развития нового сегмента территориального туристического рынка и разработки комплекса научно-образовательных турпродуктов для целевых групп клиентов.

Гипотеза исследования: КП — достойный объект научно-популярного туризма, максимально соответствующий требованиям регулятора к подобной услуге как по составу и особенностям организуемых процессов, специфике применяемой техники и технологий, так и по уровню социально-экологической и экономической значимости получаемых результатов.

Цель автора — в рамках гипотезы обосновать аспекты привлекательности КП как перспективных площадок развития различных направлений научно-популярного туризма в России.

Задача исследования — осмыслить первые итоги работы КП и определить их перспективы как объектов научного туризма.

Научной новизной обладают:

– авторская идея об интеграции площадок КП в национальную сеть объектов научного туризма для решения стратегической задачи популяризации климатических исследований и профессиональной деятельности в целях устойчивого развития регионов;

– обозначенные рабочие процессы и операции как источники новых знаний и профессионального опыта, имеющие высокую привлекательность в индустрии секвестрации углерода.

Теоретическая значимость результатов исследования состоит в развитии представлений о предпосылках вовлечения наукоемких климатических проектов в сферу регионального туризма.

Практическая значимость. Актуализация КП, как и уникальных объектов научного туризма, позволит расширить предпринимательскую практику в регионах.

Основная часть

Методология исследования. Научный туризм — это новое направление предпринимательской активности в индустрии туризма и гостеприимства, важный фактор формирования профессиональной образовательной среды. Требования регулятора к организации экономической деятельности определены ГОСТ Р 71846—2024 «Туризм и сопутствующие услуги. Научно-популярный туризм. Общие требования». При исследовании гипотезы осмыслены положения документа с позиции представления КП как объекта получения и восприятия новых знаний путешественниками. Использованы методы: анализ литературных источников, обобщения, абстрагирования, классификации, сопоставления и интерпретации.

Результаты исследования. Объекты научного и познавательного туризма и КП распределены по федеральным округам неравномерно, но повсеместно (табл. 1). География их размещения позволяет охватить все типы территориальных ландшафтов в административных субъектах.

Таблица 1

Распределение карбоновых полигонов и объектов научно-популярного туризма по федеральным округам России

Федеральный округ (ФО)	Объекты научно-популярного туризма	Карбоновые полигоны
Центральный ФО	121 объект: музеи и заповедники, центры высоких технологий, научные организации и лаборатории, вузы, научно-технические центры, предприятия, научные лаборатории и центры и др.	– <i>FOR&ST CARBON</i> (Воронежская область); – «Покровский» (Московская, Калужская и Кировская области); – «Чашниково» (Московская область); – «Калужский» (Калужская область)
Северо-Западный ФО	121 объект: агропарки, атомные электростанции, вузы и др.	«Росзянка» (Калининградская область)
Южный ФО	120 объектов: детские технопарки, кванториумы, ботанические сады, обсерватории, зоологические парки и др.	– «Геленджик» (Краснодарский край); – «Цимлянское водохранилище» (Ростовская область)
Северо-Кавказский ФО	33 объекта: геотермальные станции, вузы, технопарки, научные и организации и др.	<i>WAY CARBON</i> (Чеченской Республика)
Приволжский ФО	157 объектов: технопарки, научные и научно-образовательные центры, библиотеки, технические и музеи воинской славы и др.	– «Евразийский» (Республика Башкортостан); – «Карбон-Поволжье» (Республика Татарстан); – «Агро Инженерия» (Самарская область)
Уральский ФО	68 объектов: научные центры, технопарки, особо охраняемые природные территории, музеи-заповедники, вузы, промышленные предприятия, научные лаборатории и центры, музеи и библиотеки и др.	– «Мухрино» (Ханты-Мансийском автономный округ — Югра); – «Урал-Карбон» (Свердловская область); – «Семь Лиственниц» (Ямало-Ненецком автономный округ); – «Тюменский» (Тюменская область)
Сибирский ФО	201 объект: обсерватории, метеостанции, ботанические сады, музеи-заповедники и др.	– «БиоКарбон» (Новосибирская область); – «Томский» (Томская область)
Дальневосточный ФО	106 объектов: государственные природные заповедники, природные объекты и др.	– «Карбон-Сахалин» (Сахалинская область); – «Дальневосточный» (Приморский край)

Примечание: сост. по: Всероссийский реестр объектов научно-популярного туризма // Наука.пф. URL: <https://наука.пф/initiatives/nauchno-populyarnyy-turizm/>.

На интерактивной карте научного туризма *Science Slam* (<https://sciencetourism.ru/>) размещено более 800 объектов, а региональные КП могут занять свое место как центры инновационных технологий и научных исследований в контексте концепции ЮНЕСКО о всемирном природном наследии и необходимости оценки «экологического» следа [12]. КП — это участник для количественной оценки углеродного следа в широком диапазоне — от локального или регионального до планетарного.

Междисциплинарный характер турпродукта на КП определяет широкую целевую аудиторию — несовершеннолетние туристы в сопровождении взрослых, учащиеся школ и гимназий, студенты, аспиранты, молодые исследо-

ватели и преподаватели, любознательные туристы, включая иностранных гостей. В качестве объектов могут выступать как КП, так и коллаборации «КП — научный центр», «КП — обсерватория», «КП — библиотека». Высокий мультипликатор инвестиций в туризме поддерживает воспроизводственный процесс в регионе, занятость, выплату налогов, модернизацию территориальной инфраструктуры [13].

Освоение потенциала КП представляется коммерчески привлекательным интеллектуальным направлением туризма и даже драйвером восстановительного роста в сложных и кризисных условиях экономики [14]. Нами определены наиболее доступные формы научного туризма (см. рис.).

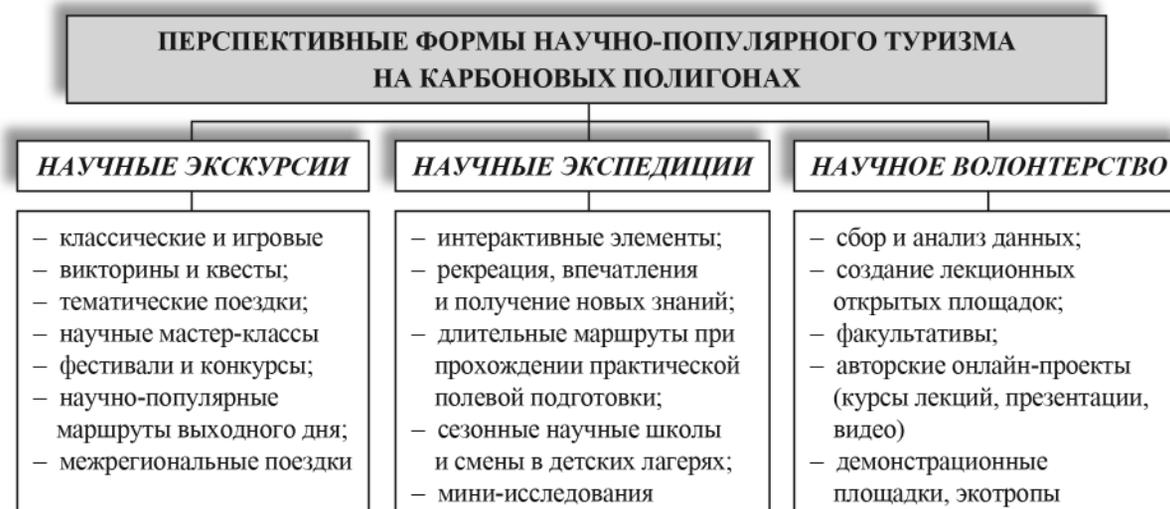


Рис. Формы научного туризма на КП (сост. автором)

Научные экскурсии предпочтительны для популяризации закономерностей планетарного углеродного цикла, понимания роли антропогенных факторов в изменении климата, демонстрации примеров применения научных результатов. Рассматриваются как лучший формат для школьников и взрослой аудитории при продолжительности не более 2 часов и численности групп 7—10 чел. Технические приемы — сочетание рассказа специалиста-экскурсовода и мультимедийной презентации отдельных оригинальных и ценных сведений в области климатической тематики, например, о технологиях улавливания и консервации углерода в лесных и болотистых экосистемах (природных резервуарах углерода) или перспективах развития российского углеродного рынка.

Научные экспедиции оцениваются как востребованный метод гуманитарного образования и воспитания, как форма учебного процесса подготовки кадров, как перспективная форма устойчивого регионального туризма, как технология формирования принципиально новой ценности [15]. Обозначены отличительные черты научно-экспедиционного туризма:

- а) маршрутный принцип организации и длительность;
- б) научная цель и программа исследований;
- в) соответствие целям устойчивого развития;
- г) фоновая рекреация;
- д) повышенные компетенции участников;
- е) специальное оборудование;
- ж) высокие затраты;
- з) труднодоступность территории.

Возможные темы экспедиций:

1. Участие в наземных и дистанционных исследованиях для оценки пространственной и временной изменчивости депонирования углерода.
2. Описание и сравнительная количественная оценка эмиссии и депонирования парниковых газов в природных и трансформированных ландшафтах региона.

Научное волонтерство — инициативное добровольное участие туристов, их помощь в организации и выполнении простых операций, обеспечивающих результативность научного поиска.

Пространство, в котором формируются интересные для туристов новые знания и компетенции, представлено базовыми рабочими процессами — основным (секвестрационное производство), обеспечивающим управленческим и развития (табл. 2). С позиции содержания маршрута можно выделить привлекательные производственные операции. Так, для школьников — это участие в работах по озеленению, в тестировании новых агротехнологий, в проектировании мер профилактики лесных пожаров, в сборе данных в ходе биомониторинга, контроля за посадками с помощью дронов, в анализе массива данных на базе технологии *Big Data*. Для магистрантов и аспирантов — это место проведения научных исследований и подготовки научных публикаций, курсовых проектов, выпускных квалификационных и диссертационных работ, а также трудоустройства.

Таблица 2

Рабочие процессы на КП

Рабочий процесс	Рабочие операции	Потенциал для научно-популярного туризма
<i>Основной</i> — секвестрация углерода в естественной среде. Динамика зависит от вегетационного периода растений и продуктивности экосистем	<ul style="list-style-type: none"> – Захват и депонирование CO₂ в компонентах экосистем по стадиям углеродного цикла; – уход, полив, поддержание и оперативное компенсационное восстановление зеленых насаждений на полигоне; – мониторинг газообмена в наземных, почвенных и водных экосистемах 	Знакомство: <ol style="list-style-type: none"> а) с технологиями дистанционного мониторинга и прямого измерения запасов углерода в лесных экосистемах; б) с новыми агротехнологиями для заметного роста продуктивности секвестрации
<i>Обеспечивающий</i> — материально-техническое, энергетическое, транспортное, финансовое и информационное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> – Инвентаризация и паспортизация биологических активов; – учет, контроль, мониторинг объема биомассы поглощенного и законсервированного углерода; – текущий уход за участками, применение удобрений 	Участие туристов в создании выставочной площадки для демонстрации практических инженерных решений в секвестрационной индустрии

Рабочий процесс	Рабочие операции	Потенциал для научно-популярного туризма
<i>Управленческий</i> — разработка и поддержание регламентов деятельности карбонового полигона	– Организация делопроизводства и электронного документооборота; – методическое обеспечение основного процесса; – кадровый менеджмент; – финансовый менеджмент; – общественные коммуникации	Поддержание интереса к климатической повестке в социальных сетях. Полезная волонтерско-просветительная деятельность в формировании имиджа региона
<i>Развивающий</i> — разработка, апробация и адаптация лучших технологий повышения углеродной биопродуктивности насаждений и экосистем в целом	– Инновационная модернизация контрольно-измерительных и мониторинговых систем и программного обеспечения; – освоение новых компетенций; – обновление агротехнологий; – международное сотрудничество; – формирование информационной базы научных данных	Участие в апробации нового лабораторного оборудования, агротехнологий, методов <i>WEB</i> -аналитики. Интеграция в мировую климатическую повестку, оценка перспектив национального углеродного рынка

Примечание: составлено автором.

Опыт научного туризма на площадках КП отсутствует, но следует обозначить их силы и слабости как перспективных и привлекательных объектов научно-популярного туризма.

Слабые стороны:

1. Необходимость продолжительных высокочрезвычайных исследований и значительных инвестиций в разработку цифровых технологий обработки массивов данных.

2. Отставание России от передовых стран в климатической повестке.

3. Отсутствие единой платформы подключения КП и участников климатических проектов.

4. Отсутствие практики и научно-методической базы по организации научно-популярного и познавательного туризма.

5. Подготовка кадров в отраслевых учебных заведениях, пока не предусматривающая новые компетенции по секвестрации углерода.

Сильные стороны:

1. Развитие научно-популярного туризма на площадках КП позволяет реализовать приоритеты:

а) содействовать формированию позитивной гражданско-патриотической позиции участников и культурно-образовательной среды;

б) привлекать в науку и научно-технологическое развитие страны молодые кадры.

2. Появляется возможность расширить предложение туристических продуктов в формате познавательных экскурсионных маршрутов и экспедиций в рамках индустриального, сельского, рекреационного и научного туризма.

3. Рабочий процесс имеет собирательный междисциплинарный характер, является природосберегающим и ре-

ализуется на территории естественных ландшафтов, обладающих рекреационным потенциалом, эстетической и экологической привлекательностью.

4. Для граждан открывается доступ к актуальной информации, новым знаниям и полезному опыту, совершенствованию навыков самообразования. Высокая степень интеллектуализации и цифровизации КП, высокая экологическая значимость результатов повышают привлекательность климатических проектов для молодого поколения, что способствует созданию рабочих мест в высокотехнологичном секторе.

Обширные леса и сельскохозяйственные земли могут стать резервуарами углерода и значительно снижать углеродный след [16]. Освоение индустрии поглощения углерода требует внедрения новых методов управления, что не исключает интеграции с отраслью туризма.

Выводы

1. Региональные КП — перспективный и важный объект научно-популярного и образовательного туризма, стимулирующий устойчивый интерес и личностное развитие в поддерживаемых государством прогрессивных технологиях в составе климатических проектов.

2. Высокий образовательно-эмоциональный потенциал уникальных лесных, горных, степных, болотистых территорий и водных акваторий определен богатым природным наследием и насыщенностью КП прогрессивными цифровыми сервисами.

3. КП — специализированное пространство профессионального обучения, совершенствования практических навыков, получения нового знания, опыта, впечатлений в полном соответствии с политикой регулятора как в десятилетие науки и техники, так и в долгосрочной перспективе.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьева А. В., Логвина Е. В., Христов Т. Т. Методологические основы научно-популярного туризма // Сервис в России и за рубежом. 2023. Т. 17. № 2. С. 5—25. DOI: 10.5281/zenodo.8104849.

2. Ханина А. В., Якименко М. В. Научно-популярный туризм, как вектор развития студенческого туризма в регионах России (на примере Южного федерального университета) // Профессорский журнал. Серия: Рекреация и туризм. 2023. № 3(19). С. 35—42.

3. Крылова Е. А. Научно-популярный туризм как новое туристическое направление в экономике России // Креативная экономика. 2022. Т. 16. № 5. С. 1829—1848. DOI: 10.18334/ce.16.5.114638.

4. Танкиева Т. А., Смолина Д. С., Иванова А. В. Промышленный и научно-популярный туризм: актуальные практики // Прогрессивная экономика. 2024. № 12. С. 26—37.

5. Плиева Е. Н. Проблемы развития научно-популярного туризма: расширение границ путешествий через образование // Экономика и социум. 2023. № 5(108). С. 703—708.

6. Климова Т. Б. К проблематике чрезмерного туризма: поиск путей решения // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2022. Т. 8. № 4. С. 15—26. DOI: 10.18413/2408-9346-2022-8-4-0-2.
7. Шматко А. Д., Ивченко Б. П. Декарбонизация экономики: анализ проблематики с учетом региональной специфики и необходимости развития системы образования // Экономика и управление. 2022. Т. 28. № 3. С. 219—225.
8. Субхонбердиев А. Ш., Титова Е. В., Чучупал В. В. Карбоновые полигоны в России: назначение, проблемы и перспективы // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022. Т. 84. № 3. С. 244—249.
9. Крупина Н. Н. От полигона к карбоновой ферме: бизнес-модель // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2024. Т. 12. № 2. С. 59—74. DOI: 10.34220/2308-8877-2024-12-2-59-74.
10. Зорин А. И. Научно-экспедиционный туризм: цели, аспекты и критерии // Вестник РМАТ. 2013. № 2. С. 21—28.
11. Замолодчиков Д. Г. Углеродный цикл и изменения климата // Окружающая среда и энерговедение. 2021. № 2. С. 53—69.
12. Recent increases in human pressure and forest loss threaten many Natural World Heritage Sites / J. R. Allan, O. Venter, S. Maxwell et al. // *Biological Conservation*. 2017. Vol. 206. Pp. 47—55. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.12.011.
13. Туризм как драйвер социально-экономического и социокультурного развития страны / О. П. Кузнецова, А. Д. Космин, А. А. Кузьменко и др. // Экономические отношения. 2019. Т. 9. № 3. С. 2165—2178. DOI: 10.18334/eo.9.3.40705.
14. Лаврова Т. А., Уваров С. А., Волков С. Д. Туризм как драйвер экономического развития регионов в кризисных условиях экономики // Журнал правовых и экономических исследований. 2022. № 1. С. 195—199. DOI: 10.26163/GIEF.2022.37.68.027.
15. Кonyшев Е. В., Герасимов С. В. Развитие научно-экспедиционного туризма на плато Путорана // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2021. Т. 7. № 2. С. 106—117.
16. Mashkov S., Murtazova K. Method of studying the reduction and sequestration of greenhouse gases on carbon farms // *Reliability: Theory & Applications*. 2022. № 4(70). Pp. 330—337.

REFERENCES

1. Afanasieva A. V., Logvina E. V., Khristov T. T. Methodological bases of popular science tourism. *Servis v Rossii i za rubezhom = Services in Russia and Abroad*. 2023;17(2):5—25. (In Russ.) DOI: 10.5281/zenodo.8104849.
2. Khanina A.V., Yakimenko M.V. Popular science tourism as a vector of the development of student tourism in the regions of Russia (on the example of Southern Federal University). *Professorskii zhurnal. Seriya: rekreatsiya i turizm = The Professors' Magazine. Recreation and Tourism Series*. 2023;3(19):35—42. (In Russ.)
3. Krylova E. A. Popular science tourism as a new tourist destination in the Russian economy. *Kreativnaya ekonomika = Creative Economy*. 2022;16(5):1829—1848. (In Russ.) DOI: 10.18334/ce.16.5.114638.
4. Tankieva T. A., Smolina D. S., Ivanova A. V. Industrial and popular science tourism: current practices. *Progressivnaya ekonomika = Progressive Economy*. 2024;12:26—37. (In Russ.) DOI: 10.54861/27131211_2024_12_26.
5. Plieva E. N. Problems of the development of popular science tourism: expanding the borders of travel through education. *Ekonomika i sotsium*. 2023;5(108):703—708. (In Russ.)
6. Klimova T. B. The problem of overtourism: the search for solutions. *Nauchnyi rezul'tat. Tekhnologii biznesa i servisa = Research Result. Business and Service Technologies*. 2022;8(4):15—26. (In Russ.) DOI: 10.18413/2408-9346-2022-8-4-0-2.
7. Shmatko A. D., Ivchenko B. P. Decarbonization of the economy: problem analysis with allowance for regional specifics and the need to develop the educational system. *Ekonomika i upravlenie = Economics and management*. 2022;28(3):219—225. (In Russ.)
8. Subhonberdiev A. S., Titova E. V., Chuchupal V. V. Carbon landfills in Russia: purpose, problems and prospects. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii = Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2022;84(3):244—249. (In Russ.) DOI: 10.20914/2310-1202-2022-3-244-249.
9. Krupina N. N. From landfill to carbon farm: business model. *Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika = Actual directions of scientific researches of the XXI century: theory and practice*. 2024;12(2):59—74. (In Russ.) DOI: 10.34220/2308-8877-2024-12-2-59-74.
10. Zorin A. I. Scientific expeditionary tourism: goals, aspects and criteria. *Vestnik RMAT = Vestnik RIAT*. 2013;2:21—28. (In Russ.)
11. Zalomodchikov D. Carbon cycle and climate change. *Okruzhayushchaya sreda i energovedenie = Journal of Environmental Earth and Energy Study*. 2021;2:53—69. (In Russ.)
12. Allan J. R., Venter O., Maxwell S. et al. Recent increases in human pressure and forest loss threaten many Natural World Heritage Sites. *Biological Conservation*. 2017;206:47—55. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.12.011.
13. Kuznetsova O. P., Kosmin A. D., Kuzmenko A. A. et al. Tourism as a driver of socio-economic and socio-cultural development of the country. *Ekonomicheskie otnosheniya = Journal of International Economic Affairs*. 2019;9(3):2165—2178. (In Russ.) DOI: 10.18334/eo.9.3.40705.
14. Lavrova T. A., Uvarov S. A., Volkov S. D. Tourism as driver of regional economic development under crisis economic conditions. *Zhurnal pravovykh i ekonomicheskikh issledovaniy = Journal of Legal and Economic Studies*. 2022;1:195—199. (In Russ.) DOI: 10.26163/GIEF.2022.37.68.027.
15. Konyshchev E. V., Gerasimov S. V. Development of scientific expedition tourism on Plato [sic!] Putorana. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*. 2021;7(2):106—117. (In Russ.)
16. Mashkov S., Murtazova K. Method of studying the reduction and sequestration of greenhouse gases on carbon farms. *Reliability: Theory & Applications*. 2022;4(70):330—337.

Статья поступила в редакцию 15.12.2025; одобрена после рецензирования 11.01.2026; принята к публикации 12.01.2026.
The article was submitted 15.12.2025; approved after reviewing 11.01.2026; accepted for publication 12.01.2026.