



ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ENVIRONMENTAL EDUCATION

DOI: 10.22363/2313-2310-2026-34-3-448-466

EDN: EQIELI

УДК 338.48-6:502.13(470.311)

Научная статья / Research article

Экологические тропы Московской области в системе экологического образования: проблемы и перспективы развития

А.Д. Шалагинова^{id}, Т.М. Валькова*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Российская
Федерация*✉ alisashalaginova@mail.ru

Аннотация. На фоне усиливающегося антропогенного давления Московской области (далее — МО) на прилегающие территории развитие экологического туризма трансформируется в императив сохранения регионального биоразнообразия. Сложившаяся практика эксплуатации экологических троп как объектов досуга, а не просвещения вступает в конфликт с принципами устойчивого развития. В результате возникают риски деградации экосистем и упускаются возможности для формирования экологического сознания населения. Цель исследования — выявление системных барьеров, которые препятствуют эффективному функционированию экологических троп и разработке рекомендаций по интеграции этих объектов в региональную систему непрерывного образования. На основе анализа эмпирических данных о ключевых объектах региона автором проведена типологизация действующих маршрутов и вскрыты структурные проблемы отрасли — от выраженной сезонности до «методического вакуума». Новизна состоит в обосновании перехода от экстенсивного пути развития (увеличение километража троп) к интенсивному (насыщению маршрутов образовательными смыслами). Предложена оригинальная матрица решений, представленная внедрением подходов «гражданской науки» (Citizen Science) и цифровых технологий (EdTech), что поможет трансформировать туриста из пассивного созерцателя в активного исследователя. Сформулированные в исследовании предложения могут быть задействованы профильными министерствами, образовательными учреждениями в целях модернизации туристической инфраструктуры МО и создания инновационных обучающих продуктов.

Ключевые слова: рекреационный потенциал, устойчивый туризм, цифровизация образования, экологический туризм

© Шалагинова А.Д., Валькова Т.М., 2026

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

Вклад авторов. Шалагинова А.Д. — концептуализация, разработка методологии исследования, работа с программным обеспечением, подготовка и написание черновика рукописи, визуализация, проведение исследования. Валькова Т.М. — научное руководство исследованием, редактирование рукописи, курирование данных. Все авторы ознакомлены с окончательной версией статьи и одобрили ее.

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Заявление о доступности данных. Все данные, полученные в ходе этого исследования, включены в опубликованную статью.

Заявление об использовании технологий искусственного интеллекта. При подготовке статьи использовались отдельные инструменты на основе технологий искусственного интеллекта для вспомогательных операций, связанных с поиском вариантов для формулировок заголовков разделов основной части. Все научные положения, анализ источников, интерпретация результатов и выводы сформулированы автором самостоятельно.

История статьи: поступила в редакцию 01.12.2025; доработана после рецензирования 21.01.2026; принята к публикации 12.02.2026.

Для цитирования: Шалагинова А.Д., Валькова Т.М. Экологические тропы Московской области в системе экологического образования: проблемы и перспективы развития // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2026. Т. 34. № 3. С. 448–466. <http://doi.org/10.22363/2313-2310-2026-34-3-448-466> EDN: EQIELI

Environmental trails of the Moscow region in the system of environmental education: problems and development prospects

Alisa D. Shalaginova , Tatiana M. Valkova

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

 alisashalaginova@mail.ru

Abstract. Against the backdrop of increasing anthropogenic pressure exerted by the Moscow Region (hereinafter-MR) on adjacent territories, the development of environmental tourism is becoming an imperative to preserve regional biodiversity. The established practice of using ecological trails as leisure rather than educational facilities conflicts with sustainable development. This creates risks of ecosystem degradation and misses opportunities for public environmental awareness. The aim of the study is to identify systemic barriers that hinder the effective functioning of environmental trails and to develop recommendations for integrating these facilities into the regional system of lifelong environmental education. Based on an analysis of empirical data on key regional sites, the author has carried out a typologization of existing routes and revealed structural problems — from pronounced seasonality to a “methodological vacuum.” The study’s novelty consists in providing a basis for the transition from an extensive development path (increasing the trail length) to an intensive one (enriching routes with educational content). An original solution matrix is

proposed, represented by the implementation of Citizen Science approaches and digital technologies (EdTech), enabling the transformation of visitors from passive observers into active investigators. The recommendations formulated in the article can be used by relevant ministries and educational institutions to modernize the MR's tourist infrastructure and to create innovative educational products.

Keywords: recreational potential, sustainable tourism, digitalization of education, environmental tourism

Authors' contribution. *A.D. Shalaginova* — conceptualization, methodology, software, writing — original draft, visualization, investigation. *T.M. Valkova* — Supervision, writing — review and editing, data curation. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

Conflicts of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Statement on the use of artificial intelligence technologies. When preparing the article, certain tools based on artificial intelligence technologies were used for auxiliary operations related to finding options for formulating the section headings of the main part. All scientific propositions, analysis of sources, interpretation of results, and conclusions were formulated by the author independently.

Data availability. All data obtained during this study are included in the published article.

Article history: received 01.12.2025; revised 21.01.2026; accepted 12.02.2026.

For citation: Shalaginova AD, Valkova TM. Environmental trails of the Moscow region in the system of environmental education: problems and development prospects. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2026;34(3):448–466. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2313-2310-2026-34-3-448-466> EDN: EQIELI

Введение

В условиях постиндустриального развития общества и усиливающейся урбанизации взаимодействие человека с окружающей средой претерпевает фундаментальные изменения. Современный мегаполис, каким является Москва, оказывает колоссальное антропогенное давление на прилегающие территории, превращая Московскую область в зону интенсивной рекреационной нагрузки.

В рассматриваемом контексте формирование экологического сознания, развитие культуры природопользования становятся не рядовыми гуманитарными задачами, а факторами обеспечения экологической безопасности всего региона. Одним из наиболее действенных инструментов служит экологический туризм, который, в отличие от традиционных форм отдыха, опирается не только на потребление природных ресурсов, но и на их глубокое изучение, а также активное участие в их сохранении.

Ключевым элементом инфраструктуры экотуризма являются экологические тропы — специально оборудованные маршруты, которые прокладываются через природные объекты. Они обладают высокой эстетической, природо-

охранной и исторической ценностью. Для Московской области развитие сети таких маршрутов имеет стратегическое значение. По существу, они выполняют функцию «буфера», канализируя туристические потоки и снижая нагрузку на уязвимые экосистемы. Одновременно жителям мегаполиса предоставляется возможность качественной рекреации.

Система экологических троп области развивается фрагментарно. Наблюдается определенный дефицит комплексных научных исследований. Существующие маршруты часто создаются стихийно, без единой концептуальной базы, что существенно снижает их просветительский потенциал. Помимо этого, отсутствие четких стандартов обустройства и регулирования потоков посетителей вступает в противоречие с принципами устойчивого туризма, генерируя риски деградации природной среды. **Цель исследования** — выявление проблем и перспектив интеграции экотроп Московской области в систему непрерывного экологического образования.

Материалы и методы исследования

Теоретико-методологическую основу работы составил системный подход, что помогло рассмотреть совокупность экологических маршрутов региона не как разрозненный набор рекреационных зон, а в качестве формирующейся экосистемы с едиными функциональными связями. Исследование базируется на принципах концепции устойчивого туризма — подразумевает баланс между экономической эффективностью, экологической безопасностью и социальной ответственностью.

Эмпирический массив данных был сформирован посредством мониторинга и контент-анализа открытых информационных ресурсов (в том числе Реестр экологических троп и туристских маршрутов на ООПТ федерального значения), где агрегированы сведения о туристическом потенциале Московской области. В работе применен комплекс общенаучных и специальных методов: сравнительный, структурно-функциональный анализ, моделирование и сценарное прогнозирование, обобщение, синтез.

Результаты и обсуждение

Анализ и классификация экологических троп Московской области

Экологическая тропа (учебно-туристическая тропа) — обустроенные и особо охраняемые прогулочно-познавательные маршруты, создаваемые с целью экологического просвещения населения через установленные по маршруту информационные стенды [1]. Обычно тропы прокладывают по зонам организованного туризма, национальных парков, ландшафтными заказникам.

Впервые экологическая или «природная тропа» появилась в США в штате Вермонт в 1910 г. Она называлась «Длинный след». Ее протяженность составляла 435 км. Позже экотропы появились в национальных парках Канады, Франции, Великобритании, Швеции, Кении, Индии и Японии [2]. В России организованный экологический туризм начал формироваться в конце XIX в. [3].

Московская область обладает уникальным природно-ресурсным потенциалом для организации экотуризма. Оценка доступных источников дает возможность констатировать наличие в регионе обширного спектра соответствующих маршрутов, которые целесообразно классифицировать по целевому назначению, режиму доступа, тематической направленности.

Для наглядности сравнение ключевых рассматриваемых объектов представлено в табл. 1.

Таблица 1. Типология и характеристики экологических троп Московской области

Название маршрута	Локация (городской округ)	Характеристики	Ключевая образовательная / рекреационная ценность	Условия доступа
Приокско-Террасный заповедник	г. о. Серпухов	Высотная тропа (8 м над землей), маршрут в питомнике	Наблюдение за зубрами и бизонами, изучение биосферы	Платный, строго регламентированный
«Босоногая тропа»	г. о. Балашиха	3,6 км; 43 вида покрытия	Сенсорное развитие, тактильное взаимодействие с ландшафтом	Платный, сезонный
Заказник «Журавлиная родина»	Талдомский г. о.	Сеть маршрутов («Бобры», «Болотная тропа»)	Орнитология (наблюдение за журавлями), болотоведение	Только с экскурсией, сезонные ограничения (август-сентябрь)
«Лохин остров»	г. о. Красногорск	Малый и большой круги (вокруг озера Глухая Яма)	Изучение реликтовых сосновых лесов и озера возрастом >10 тыс. лет	Свободный
Пущинская экотропа	г. о. Пущино	Около 3–4 км	Геология, гидрология (водопады), история (усадьба XVIII в.)	
Тропа Бродского (Веретьево)	Талдомский г. о.	1 км	Синтез ландшафтного дизайна и арт-объектов, невмешательство в рельеф	Для гостей усадьбы

Источник: составлено А.Д. Шалагиной на основе: Реестр экологических троп и туристских маршрутов на ООПТ федерального значения // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации : офиц. сайт. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt_fedtourism/touristic-marsh/?ysclid=mrhyjmf1b7672923353 (дата обращения: 28.11.2025); Попович А. Топ-10 экологических троп Подмосковья: «Заповедный лес», Лохин остров и парк Бродского // Риамо. 14.02.2025. URL: <https://riamo.ru/articles/istorii/top-10-ekologicheskikh-trop-podmoskovja-zapovednyj-les-lohin-ostrov-i-park-brodsкого/?ysclid=mrhynfz21i43563493> (дата обращения: 28.11.2025).

Table 1. Typology and Characteristics of Ecological Trails in the Moscow Region

Route Name	Location (Urban District)	Characteristics	Key Educational / Recreational Value	Access Conditions
Prioksko-Terrasny Nature Reserve	Serpukhov Urban District	High-altitude trail (8 m above ground), nursery route	Observation of European bison and American bison; study of the biosphere	Paid, strictly regulated
“Barefoot Trail”	Balashikha Urban District	3.6 km; 43 types of surface materials	Sensory development; tactile interaction with the landscape	Paid, seasonal
“Zhuravlinaya Rodina” Nature Sanctuary	Taldom Urban District	Network of routes («Dom Bobrov» и «Bolotnaya Tropa»)	Ornithology (crane observation); wetland studies	Guided tours only; seasonal restrictions (Aug–Sep)
“Lochin Ostrov”	Krasnogorsk Urban District	Small and large loops around Lake Glukhaya Yama	Relict pine forests; lake >10,000 years old	Free access
Pushchino Ecotrail	Pushchino Urban District	Approx. 3–4 km	Geology; hydrology (waterfalls); 18th-century estate history	Free access
Brodsky Trail (Veretyevo)	Taldom Urban District	1 km	Landscape design integrated with art objects; minimal impact on terrain	For estate guests

Source: compiled by A.D. Shalaginova based on: Register of ecological trails and tourist routes in protected areas of federal significance. *Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation: official site*. Available from: https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt_fedtourism/touristic-marsh/?ysclid=mrhyjmflb7672923353 (accessed: 28.11.2025); Popovich A. Top-10 ecological trails of the Moscow region: “Zapovedny Forest”, Lokhin Ostrov, and Brodsky Park. *Riamr*. 14.02.2025. Available from: <https://riamo.ru/articles/istorii/top-10-ekologicheskikh-trop-podmoskovja-zapovednyj-les-lohin-ostrov-i-park-brodskego/?ysclid=mrhyfnz21i43563493> (accessed: 28.11.2025).

В табл. 1 типология экологических троп представлена через совокупность критериев, которые отражают их функциональное назначение и особенности эксплуатации. Основным признаком выступает специализация троп, которая может быть образовательной, рекреационной или смешанной и связана с тематической направленностью маршрутов. Тематика включает биологический, ландшафтный, орнитологический и культурно-экологический профили. В анализ также включены характеристики пространственной организации, среди которых протяженность маршрутов, их линейное или кольцевое построение, а также наличие высотных и настильных конструкций. Дополнительно учитывается режим доступа, который может быть свободным, экскурсионным, платным или котируемым. Важным классификационным параметром является степень антропогенной регламентации и допустимая рекреационная нагрузка, от которых зависит образовательная и природоохранная значимость троп. Указанные критерии позволяют сопоставлять маршруты и определять уровень их участия в системе экологического образования региона.

Как видно из данных табл. 1, спектр предложений варьируется от узко-специализированных орнитологических туров в «Журавлиной родине» до арт-проектов в Веретьево. Вместе с тем подобное разнообразие, по-видимому, свидетельствует не столько о системном развитии, сколько о хаотичном характере формирования рынка.

Среди наиболее значимых объектов следует выделить территории с особым природоохранным статусом. Примером служит Приокско-Террасный заповедник (городской округ Серпухов) (рис. 1). Это эталон того, как строго охраняемая территория интегрируется в туристический оборот без ущерба для экосистемы.

Ключевым объектом экологического туризма выступает национальный парк «Лосиный остров», часть которого административно расположена в Московской области, на территории городов Балашиха и Мытищи. Особой популярностью пользуется «Босоногая тропа» (рис. 2) протяженностью 3,6 км, где посетителям предлагается уникальный сенсорный опыт прохождения по 43 видам покрытия, включая мягкий песок, еловые шишки и керамзит. Данный проект является примером экологического просвещения путем внедрения геймификации. Геймификация экотропы — это целенаправленное внедрение игровых элементов (в данном случае — различные настилы и лабиринт) в туристский маршрут с целью повышения вовлеченности и усвоения экологических знаний, направляя поведение посетителей к соблюдению правил безопасности и бережному отношению к природе.

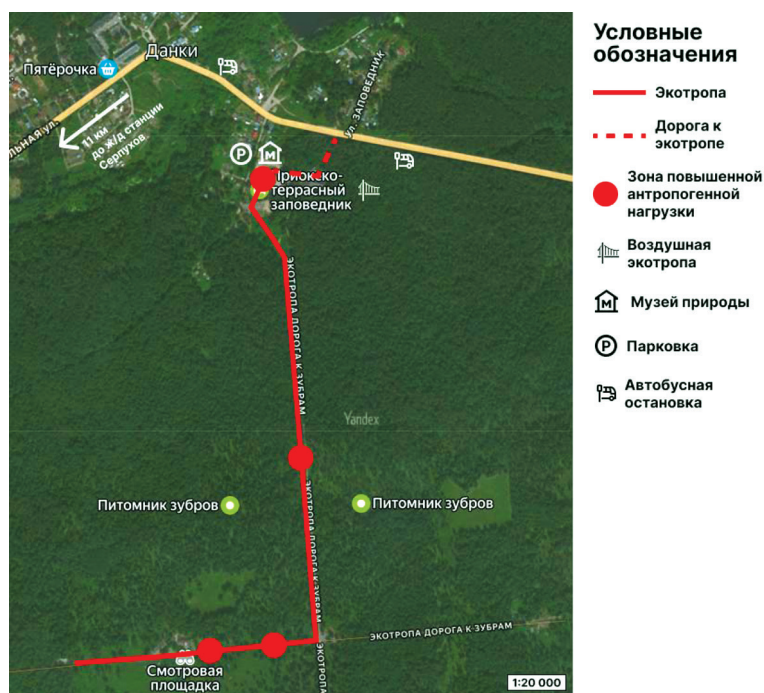


Рис. 1. Карта экотропы «Дорога к зубрам» Приокско-Тerrasного заповедника

Источник: составлено А.Д. Шалагиновой.

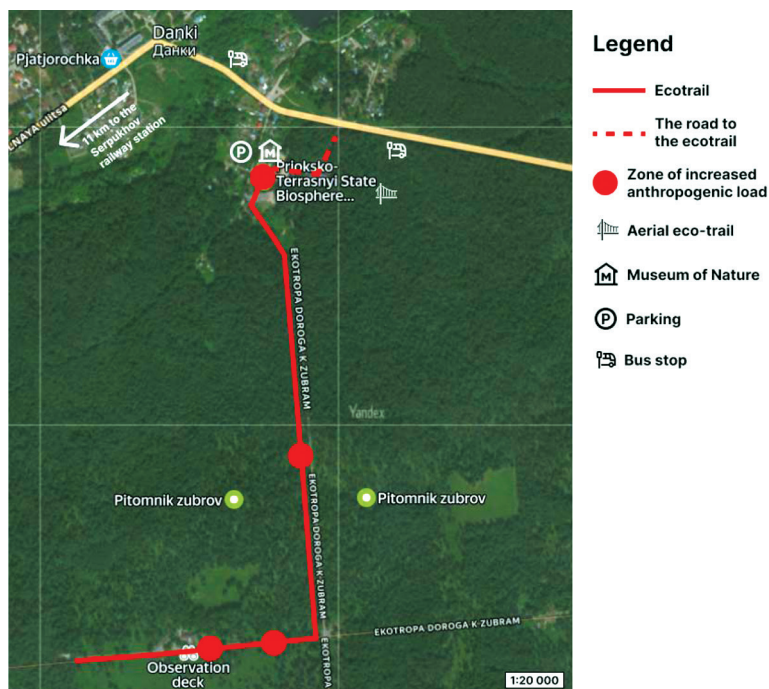


Figure 1. Map of the eco-trail *The Road to the Bison* in the Priksko-Terrasny Reserve
Source: compiled by A.D. Shalaginova.



Рис. 2. Карта экотропы «Босоногая тропа» национального парка «Лосиный остров»
Источник: составлено А.Д. Шалагиновой.

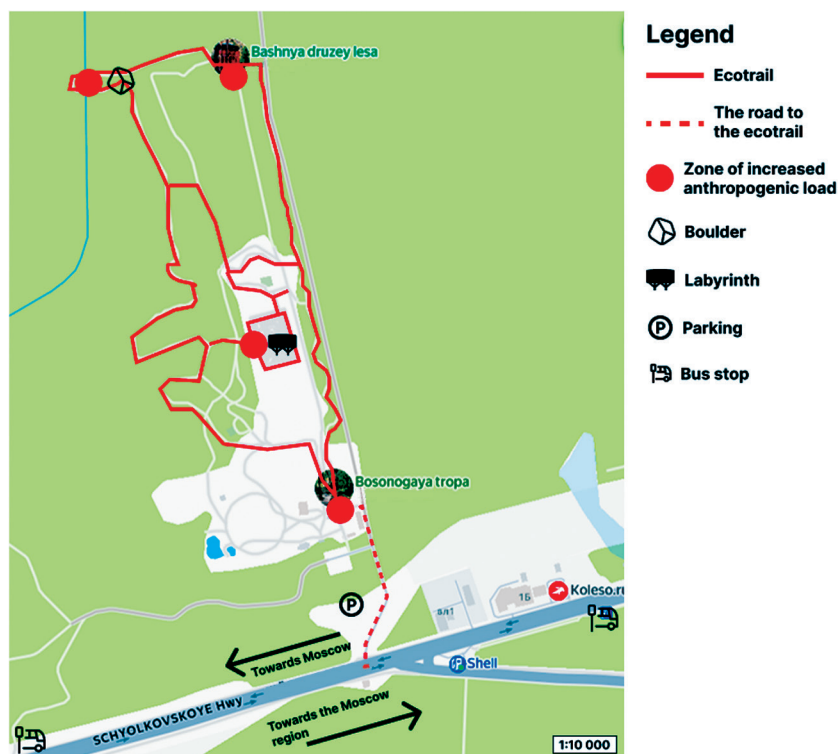


Figure 2. Map of the *Barefoot Trail* in *Losiny Ostrov* National Park

Source: compiled by A.D. Shalaginova.

Весомый интерес представляют ландшафтные памятники природы. Например, «Лохин остров» (рис. 3) в Красногорске привлекает туристов реликтовыми сосновыми лесами и озером Глухая Яма, возраст которого превышает 10 тысяч лет.

В Талдомском городском округе функционирует заказник «Журавлиная родина» (рис. 4). Речь идет о ключевой орнитологической территории, где проводятся экскурсии для наблюдения за миграцией серых журавлей¹.

Весьма значимой является характеристика почв. Физическая деградация — наиболее быстрый и чувствительный индикатор. В условиях суглинистых почв Подмоскovie, характерных для большинства лесопарков, наблюдаются следующие статистические изменения:

– статистически значимое увеличение твердости фиксируется уже на II стадии дигрессии. В «Лосином острове» твердость верхнего горизонта почвы возрастает с 2,9 МПа (фоновые значения) до 3,8 МПа на V стадии дигрессии;

¹ См.: Реестр экологических троп и туристских маршрутов на ООПТ федерального значения // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации : офиц. сайт. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt_fedtourism/touristic-marsh/?ysclid=mrhyjmflb7672923353 (дата обращения: 28.11.2025); Попович А. Топ-10 экологических троп Подмоскovie: «Заповедный лес», Лохин остров и парк Бродского // Риамо. 14.02.2025. URL: <https://riamo.ru/articles/istorii/top-10-ekologicheskikh-trop-podmoskovja-zapovednyj-les-lohin-ostrov-i-park-brodsogo/?ysclid=mrhynfz21i43563493> (дата обращения: 28.11.2025).

– в зонах активного трафика Приокско-Террасного заповедника твердость на глубине 8 см достигает 7–10 кг/см² уже на границе I–II стадий;

– на самих экотропах твердость может превышать фоновые значения в березняках на 250 %, а в дубравах — на 223 % [4].

Анализ ключевых маршрутов помогает выявить значительный разрыв в показателях рекреационной нагрузки и устойчивости экосистем. Строго регламентированная «Дорога к зубрам» (Приокско-Террасный заповедник), которая принимает десятки тысяч туристов ежегодно, сохраняет твердость почвы в безопасном диапазоне 7–10 кг/см² (0,7–1,0 МПа), что соответствует начальным стадиям дигрессии. Напротив, сезонная «Босоногая тропа» (НП «Лосиный остров») испытывает пиковые перегрузки в мае-июне (суммарно 40 % годового потока), где при трафике фиксируется критическое уплотнение грунта до 3,8 МПа (V стадия дигрессии), значительно превышающее фоновые 2,9 МПа и пределы устойчивости лесных сообществ².



Рис. 3. Карта экотропы памятника природы «Лохин остров»

Источник: составлено А.Д. Шалагиновой.

² См: Реестр экологических троп и туристских маршрутов на ООПТ федерального значения // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации : офиц. сайт. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt_fedtourism/touristic-marsh/?ysclid=mrhyjmf1b7672923353 (дата обращения: 28.11.2025); Приказ Минприроды России от 18.11.2021 № 867 О внесении изменений в Методику исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, утвержденную приказом Минприроды России от 8 июля 2010 г. № 238 (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2022 № 67040) // Судебные и нормативные акты РФ. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-minprirody-rossii-ot-18112021-n-867/?ysclid=mri3j9cztd303204968> (дата обращения: 28.11.2025); Паспорт ООПТ. URL: https://www.consultant.ru/law/podborki/pasport_oopt/ (дата обращения: 28.11.2025).



Figure 3. Map of the eco-trail at the *Lokhin Ostrov* Natural Monument

Source: compiled by A.D. Shalaginova.

Ниже представлена модельная сезонная структура с учетом умеренного климата Московской области:

- январь-февраль: 2 % (зимние прогулки, небольшие);
- март: 5 % (ранняя весна, таяние);
- апрель: 10 %;
- май: 20 % (пик приходится на майские праздники и позднюю весну);
- июнь: 20 %;
- июль: 15 % (жара, каникулы);
- август: 12 %;
- сентябрь: 8 % (осенние выезды, миграция птиц);
- октябрь-ноябрь: 6 %;
- декабрь: 2 %.

Для Приокско-Террасного заповедника и Лосинового острова имеются годовые числа, десятки тысяч посетителей в год и сотни тысяч в отдельные месяцы соответственно³. Это показывает резкие пики и необходимость введения суточных / часовых квот на популярные точки.

³ Реестр экологических троп и туристских маршрутов на ООПТ федерального значения // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации : офиц. сайт. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt_fedtourism/touristic-marsh/?ysclid=mrhyjmflb7672923353 (дата обращения: 28.11.2025); Попович А. Топ-10 экологических троп Подмосковья: «Заповедный лес», Лохин остров и парк Бродского // Риамо. 14.02.2025. URL: <https://riamo.ru/articles/istorii/top-10-ekologicheskikh-trop-podmoskovja-zapovednyj-les-lohin-ostrov-i-park-brodskogo/?ysclid=mrhynfz21i43563493> (дата обращения: 28.11.2025).

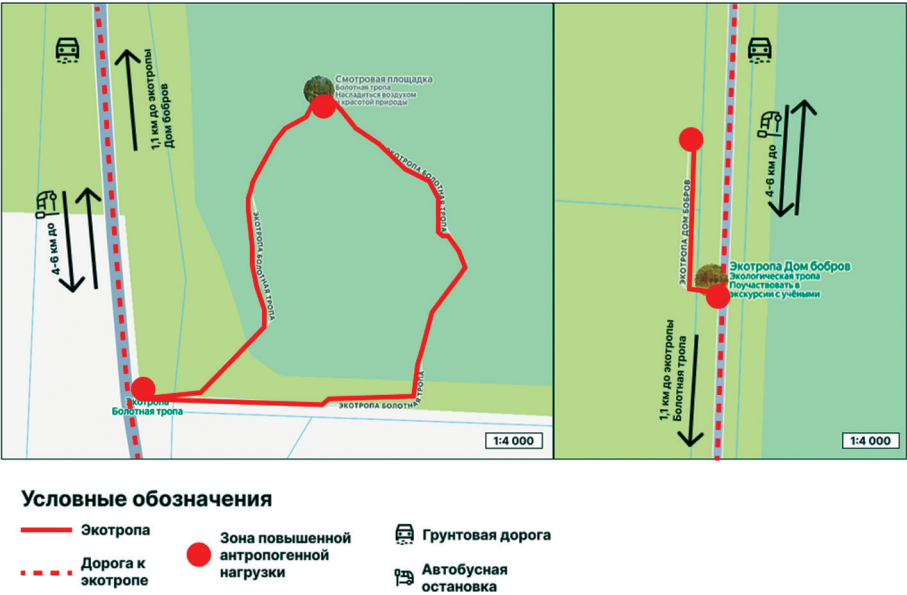


Рис. 4. Карты экотроп «Дом бобров» и «Болотная тропа» природного заказника «Журавлиная родина»

Источник: составлено А.Д. Шалагиновой.

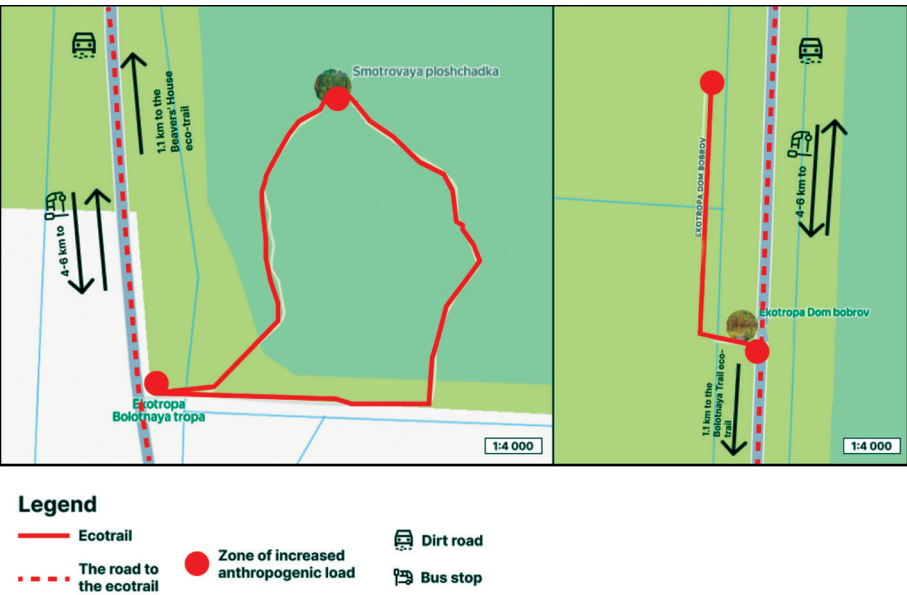


Figure 4. Maps of the Dom Bobrov and Bolotnaya Tropa Eco-Trails in the Zhuravlinaya Rodina Nature Sanctuary

Source: compiled by A.D. Shalaginova.

Проблематика и сдерживающие факторы развития экологических троп Московской области

Невзирая на наличие успешных кейсов, развитие экотроп в Московской области сопряжено с рядом фундаментальных проблем. Во-первых, это инфраструктурный разрыв. Во-вторых, следует упомянуть о сезонности.

Большинство маршрутов, к примеру «Босоногая тропа» или орнитологические маршруты Талдома, функционируют лишь в теплое время года, что снижает экономическую устойчивость операторов данных услуг. Особого внимания заслуживает проблема антропогенной нагрузки — количественная мера антропогенного воздействия на природные экосистемы в виде привнесения, изъятия или перемещения вещества и энергии [5–7].

В целях систематизации барьеров и путей их преодоления составлена табл. 2. Ее содержание основано на данных Н.Г. Розломя с колл. [8], Е.А. Ефимовой с соавт. [9], Е.О. Проскудиной, В.В. Коробко [10], Л.А. Кебаловой, Ф.М. Хацаевой [11].

Таблица 2. Проблемы функционирования экологических троп в Московской области и перспективы их разрешения в парадигме устойчивого развития

Группа проблем	Сущность	Перспективы устранения, инструменты развития
Организационно-правленческие	Отсутствие единого оператора и стандартов качества. Фрагментарность информации	Создание единого цифрового реестра экотроп региона. Внедрение регионального стандарта маркировки, обустройства маршрутов
Эколого-экономические	Высокая сезонность спроса. Риск деградации почв / растительности от перегрузки	Диверсификация услуг (зимние программы, лыжные маршруты). Введение квотирования посещений для уязвимых зон (по модели заповедников)
Образовательно-методические	Преобладание развлекательного контента над образовательным. Нехватка квалифицированных гидов-биологов	Интеграция экотроп в школьные программы (уроки биологии / географии на местности). Разработка аудиогидов, AR-приложений (дополненная реальность)
Инфраструктурные	Низкая транспортная доступность удаленных объектов (Талдом, Пущино) для туристов без авто	Развитие интермодальных перевозок («электричка + шаттл»). Обустройство входных групп и санитарных зон

Источник: составлено А.Д. Шалагиновой на основе [8–11].

Table 2. Challenges of Ecotrail Functioning in the Moscow Region and Prospects for Their Resolution within the Sustainable Development Paradigm

Problem Group	Essence	Prospects for Mitigation / Development Instruments
Organizational and Managerial	Lack of a unified operator and quality standards. Fragmented information	Creation of a unified digital registry of regional ecotrails. Introduction of a regional standard for trail marking and infrastructure
Ecological and Economic	High seasonality of demand. Risk of soil/vegetation degradation from overloading	Service diversification (winter programs, ski routes). Introduction of visitor quotas for vulnerable areas (following the nature reserve model)
Educational and Methodological	Entertainment-focused content prevails over educational content. Shortage of qualified nature guides and biologists	Integration of ecotrails into school programs (biology/geography field lessons). Development of audio guides and AR applications
Infrastructural	Low transport accessibility of remote sites (Taldom, Pushchino) for tourists without cars	Development of intermodal transport (“commuter train + shuttle”). Improved entrance zones and sanitary facilities

Source: compiled by A.D. Shalaginova based on [8–11].

Исходя из анализа проблем, можно резюмировать, что развитие сети экологических троп в Московской области сдерживается комплексом взаимосвязанных факторов. Без преодоления методического вакуума и создания единых стандартов обустройства экотропы рискуют остаться лишь локальными аттракциями, не выполняющими своей основной функции — формирования экологического сознания.

**Рекомендации по интеграции экологических троп
в образовательную среду**

Для преодоления обозначенных проблем и реализации потенциала экологических троп необходим переход к научно обоснованной стратегии развития. Ключевым звеном должно стать формирование троп на образовательных кластерах, под которыми понимается система взаимосвязанных учебных заведений, научных организаций и объектов инфраструктуры, объединяющих свои ресурсы для продвижения образовательных услуг. В рамках модели природа выступает в качестве полноценного объекта экологического просвещения. В табл. 3 представлены авторские предложения по модернизации региональной системы экопросвещения. При ее составлении использованы положения Т.А. Заглодиной и оценка состояния экологических маршрутов национальных парков, выполненная В.В. Куликовой и Е.В. Горошниковой [12; 13].

Таблица 3. Стратегические рекомендации по развитию экотроп Московской области в парадигме образования и устойчивого туризма

Направление	Содержание мероприятий	Обоснование новизны и практической значимости
Цифровизация, геймификация (EdTech)	Внедрение AR-технологий (дополненная реальность) — наведение смартфона на растение / след животного выдает справку. Создание единого мобильного приложения «Экотропы Подмосковья»	Переход от пассивного чтения стендов к интерактивному взаимодействию. Решение проблемы сезонности (виртуальные зимние туры). Привлечение «цифрового поколения» (Z и Alpha)
Внедрение концепции Citizen Science («Гражданская наука»)	Организация туров, где туристы проводят замеры (качество воды, учет птиц) и загружают данные в общую научную базу	Турист становится исследователем. В итоге повышается ценность поездки. Ученым дается массив данных, который невозможно собрать силами одних лишь штатных сотрудников
Кластерный подход и межведомственное взаимодействие	Создание тематических образовательных маршрутов — «Литературно-экологический» (Веретьево), «Биологический» (Приокско-Террасный). Коллаборация школ и дирекций ООПТ	Формирование комплексного продукта. Школы получают базу для практики, ООПТ — организованные группы, финансовую поддержку. Реализация принципов непрерывного образования
Инфраструктурная инклюзивность	Оборудование троп для маломобильных групп (пандусы, тактильные стенды для слабовидящих) по примеру КСК «Дивный»	Социализация инвалидов через природу. Расширение целевой аудитории экологического туризма, выполнение социальной миссии бизнеса

Источник: составлено А.Д. Шалагиновой на основе [12; 13].

Table 3. Strategic Recommendations for the Development of Ecotrails in the Moscow Region within the Paradigm of Education and Sustainable Tourism

Direction	Content of Activities	Justification of Novelty and Practical Value
Digitalization and Gamification (EdTech)	Implementation of AR technologies (augmented reality): pointing a smartphone at a plant or animal track provides instant reference information. Development of a unified mobile application “Ecotrails of the Moscow Region”	Shift from passive reading of informational stands to interactive engagement. Addresses seasonality issues (virtual winter tours). Attracts the “digital generation” (Gen Z and Alpha)
Citizen Science	Organization of tours where visitors collect environmental data (water quality, bird counts) and upload them to a shared scientific database	The tourist becomes an explorer. As a result, the value of the trip increases. Scientists are given an array of data that cannot be collected by staff alone
Cluster Approach and Interagency Cooperation	Creation of thematic educational routes: “Literary-Ecological Trail (Veretyevo)”, “Biological Trail (Priksko-Terrasny)”. Collaboration between schools and protected area administrations	Formation of an integrated product. Schools receive field practice opportunities; protected areas gain organized groups and financial support. Promotes continuous environmental education
Infrastructure Inclusivity	Equipping trails for people with limited mobility (ramps, tactile paths for visually impaired visitors) following the model of the ‘Divniy’ recreation center	Social inclusion through nature. Expands the target audience of educational tourism and supports the social mission of businesses

Source: compiled by A.D. Shalaginova based on [12; 13].

Предложенные меры позволят как повысить туристическую привлекательность региона, так и сформировать устойчивый спрос на образовательные услуги в сфере экологии. Рекомендации по развитию экологических троп необходимо соотносить с рисками безопасности посетителей и конфликтами природопользования. К ключевым угрозам относятся травмоопасные участки, среди которых склоны, настилы и корневая поверхность, недостаточная навигация и информирование, ограниченное количество санитарных узлов, а также конфликт совместного использования троп пешеходами, велосипедистами и экскурсионными группами [14–16].

Для снижения указанных рисков применяется матричный подход к их оценке (табл. 4). Он основан на соотношении вероятности события и тяжести возможных последствий.

Низкие риски контролируются регулярным осмотром маршрутов и информационными мерами. Средние риски устраняются с помощью инженерных решений, которые включают установку ограждений, прокладку настилов и организацию раздельной навигации потоков посетителей. Высокие риски требуют введения регламентов временного закрытия троп при неблагоприятных погодных условиях, например при выпавших осадках, обледенении или паводках, а также введения ограничений доступа. Применение матрицы рисков позволяет включить требования безопасности в систему устойчивого управления экологическими тропами. Такой подход снижает аварийность, повышает качество рекреационного опыта и способствует сохранению природных комплексов.

Таблица 4. Матрица рисков и меры минимизации ущерба для экотроп

Риск (вероятность × тяжесть)	Типичные примеры опасностей	Управленческие меры (рекомендации)
Критический (высокая × высокая)	Деградация почв до V стадии, уничтожение краснокнижных видов у тропы	Закрытие при осадках (для грунтовых троп), возведение приподнятых настилов, установка глухих ограждений
Значимый (средняя × высокая)	Формирование вторичной тропинойной сети, гибель подроста деревьев	Разделение потоков (одностороннее движение), создание смотровых платформ, ограничение квот в пик сезона
Умеренный (высокая × низкая)	Засорение территории, локальное вытаптывание травяного покрова	Установка антивандальных урн, информационные аншлаги, щебенение или мульчирование полотна тропы
Низкий (низкая × низкая)	Фактор беспокойства фауны (вне периода гнездования), шум	Режим «тишины», использование природных материалов в отделке, мониторинг состояния среды

Источник: составлено А.Д. Шалагиновой.

Table 4. Risk Matrix and Mitigation Measures for Eco-Trails

Risk Level (Probability × Severity)	Key Hazard Examples	Management Measures (Recommendations)
Critical (High × High)	Soil degradation to Stage V, destruction of red-listed species near the trail	Closure during precipitation (for unpaved trails), installation of elevated boardwalks, deployment of solid fencing/barriers
Significant (Medium × High)	Formation of secondary social trails, loss of tree saplings (undergrowth)	Traffic separation (one-way flow), construction of observation decks, seasonal visitor quotas/capacity limits
Moderate (High × Low)	Littering, localized trampling of herbaceous cover	Installation of vandal-proof bins, educational signage (wayfinding), graveling or mulching of the trail bed
Low (Low × Low)	Wildlife disturbance (outside nesting periods), noise pollution	«Quiet zones» enforcement, use of natural materials for infrastructure, ongoing environmental monitoring

Source: compiled by A.D. Shalaginova.

Заключение

Экологические тропы Московской области представляют собой значимый, но пока недостаточно эффективно используемый ресурс регионального развития. Проведенный анализ показал, что, невзирая на наличие ярких точек роста, таких как Приокско-Террасный заповедник, национальный парк «Лосиный остров» и парк «Веретьево», общая картина сохраняет мозаичный характер с высокой степенью фрагментации.

Будущее экологических троп Московской области лежит не в плоскости экстенсивного увеличения их количества, а в области качественной трансформации их функционала. Экотропа должна эволюционировать из места для досуга в высокотехнологичное образовательное пространство. В нем необходимо интегрировать реальный природный опыт с передовыми методиками обучения. Реализация сформулированных в статье рекомендаций поможет решить двойную задачу: обеспечить экономическую рентабельность природоохранных территорий и воспитать поколение, осознающее ценность природы.

Как представляется, успех данных преобразований будет зависеть от синергии усилий региональных властей, бизнеса, образовательных институтов. Именно жесткое соблюдение принципов устойчивого туризма и научное обоснование допустимой рекреационной нагрузки помогут сохранить «зеленый пояс» столицы для будущих поколений. Перспективы дальнейших изысканий в этой области видятся в разработке конкретных экономических моделей самоокупаемости экологических троп и создании метрик результативности учебных программ, реализуемых на их базе.

Список литературы

- [1] Будаева Д.Г., Сукнев А.Я., Максанова Л.Б.Ж., Шарипов М.Ю. Актуализация понятия «экологическая тропа» в контексте современного развития экологического туризма в России // *Успехи современного естествознания*. 2020. № 12. С. 62–67. <https://doi.org/10.17513/use.37538> EDN: YGGGYS
- [2] Шестопалова Е.Н. Организация дошкольного образовательного процесса по экологическому воспитанию детей на экологической тропе // *Учебный год*. 2022. № 3 (69). С. 40–42. EDN: SVNHUD
- [3] Щепина И.Н. Экологическая тропа в формировании экологического сознания дошкольников // *Дошкольная педагогика*. 2020. № 9 (164). С. 21–25. EDN: FCRRTB
- [4] Кузнецов В.А., Рыжова И.М., Стома Г.В. Изменение лесных экосистем мегаполиса под влиянием рекреационного воздействия // *Почвоведение*. 2019. № 5. С. 633–642. <https://doi.org/10.1134/S0032180X1905006X> EDN: ZBGRDF
- [5] Околелов А.Ю., Микляева М.А., Романов А.С. Экологическая тропа как средство формирования экологической культуры населения // *Наука и образование*. 2024. Т. 7. № 4. Номер статьи 96. EDN: FTPTUG
- [6] Прохоров И.С., Корнеевец К.В., Бычков С.А. Информационно-аналитический центр поддержки заповедного дела // *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2018. Т. 26. № 3. С. 309–314. <https://doi.org/10.22363/2313-2310-2018-26-3-309-314> EDN: OAXJEM
- [7] Шныг Т.Н. Экологическая тропа как средство экологического воспитания дошкольников // *Проблемы педагогики*. 2021. № 7 (58). С. 15–16. EDN: EJMPWN
- [8] Розломий Н.Г., Ретш Н.В., Белов А.Н., Шурухина Т.Н., Берсенева С.А. Экологическая тропа как форма экологического образования школьников // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2021. № 2 (192). С. 267–273. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2021.2.p267-273> EDN: PHDCYV
- [9] Ефимова Е.А., Маркова Е.А., Русина Е.А., Рылова А.С. Формирование экологической культуры детей старшего дошкольного возраста посредством создания экологической тропы // *Педагогическое образование*. 2024. Т. 5. № 5. С. 200–205. EDN: YKAEYM
- [10] Проскудина Е.О., Коробко В.В. Учебно-методические особенности организации экологической тропы для учащихся 5–6 классов // *Проектирование. Опыт. Результат*. 2023. № 2. С. 41–43. EDN: LDZBYK
- [11] Кебалова Л.А., Хацаева Ф.М. Научно-методологические подходы к организации экологических троп в особо охраняемых территориях // *Успехи современного естествознания*. 2022. № 8. С. 39–43. <https://doi.org/10.17513/use.37866>. EDN: ZWPWPS
- [12] Заглодина Т.А. Прогулочно-познавательные маршруты как средство экологического образования школьников // *Педагогический журнал Башкортостана*. 2022. № 1 (95). С. 28–40. <https://doi.org/10.21510/181732922022952840> EDN: WDAJMM

- [13] Куликова В.В., Горошникова Е.В. Оценка состояния экологических маршрутов национальных парков // Астраханский вестник экологического образования. 2024. № 4 (82). С. 96–103. <https://doi.org/10.36698/2304-5957-2024-4-96-103> EDN: KYTBNW
- [14] Королева О.В. Экологические тропы как фактор развития устойчивого туризма на природных территориях // Профессорский журнал. Серия: Рекреация и туризм. 2022. № 1 (13). С. 24–34. <https://doi.org/10.18572/2686-858X-2022-13-1-24-34> EDN: MXJFLA
- [15] Чавес Д.О., Николаева О.Н. Расчёт туристской нагрузки на экологические тропы в ООПТ // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2022. Т. 4. С. 272–280. <https://doi.org/10.33764/2618-981X-2022-4-272-280> EDN: URYNJJ
- [16] Тихомирова А.В. Экологические туристские тропы // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. 2025. Т. 25. № 3. С. 101–107. <https://doi.org/10.14529/law250314> EDN: BBWIKW

References

- [1] Budaeva DG, Suknev AY, Maksanova LBZh, Sharipov MYu. Updating the concept of eco-trail in the context of modern development ecological tourism in Russia. *Advances in Current Natural Sciences*. 2020;(12):62–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/use.37538> EDN: YGGGYS
- [2] Shestopalova EN. Organization of preschool educational process for ecological upbringing of children on an ecological trail. *Uchebnyi God*. 2022;(3):40–42. (In Russ.). EDN: SVNHUD
- [3] Shchepina IN. Ecological trail in the formation of ecological consciousness of preschoolers. *Doshkol'naya pedagogika*. 2020;(9):21–25. (In Russ.). EDN: FCRRTB
- [4] Kuznetsov VA, Ryzhova IM, Stoma GV. Changes in forest ecosystems of a megapolis under the influence of recreational impact. *Pochvovedenie*. 2019;(5):633–642. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S0032180X1905006X> EDN: ZBGRDF
- [5] Okolelov AY, Miklyaeva MAn, Romanov AS. Ecological trail as a means of forming the ecological culture of the population. *Science and Education*. 2024;7(4). (In Russ.). EDN: FTPTUG.
- [6] Prokhorov IS, Korneevets KV, Bychkov SA. Information-analytical center for natural specially protected areas support. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2018;26(3):309–314. (In Russ.). <https://doi.org/10.22363/2313-2310-2018-26-3-309-314> EDN: OAXJEM
- [7] Shpyg TN. Ecological trail as a means of ecological upbringing of preschoolers. *Problems of Pedagogy*. 2021;(7):15–16. (In Russ.). EDN: EJMPWN
- [8] Rozlomi NG, Repsh NV, Belov AN, Shurukhina TN, Berseneva SA. Ecological path as a form of ecological education for school students. *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*. 2021;(2):267–273. (In Russ.). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2021.2.p267-273> EDN: PHDCYV
- [9] Efimova EA, Markova EA, Rusina EA, Rylova AS. Formation of ecological culture of senior preschool children through the creation of an ecological trail. *Pedagogical Education*. 2024;5(5):200–205. (In Russ.). EDN: YKAEYM
- [10] Proskudina EO, Korobko VV. Educational and methodological features of the organization of the ecological trail for students of grades 5–6. *Proektirovanie. Opyt. Rezul'tat*. 2023;(2):41–43. (In Russ.). EDN: LDZBYK

- [11] Kebalova LA, Khatsaeva FM. Scientific and methodological approaches to organizing ecological trails in specially protected areas. *Advances in Current Natural Sciences*. 2022;(8):39–43. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/use.37866> EDN: ZPWPPS
- [12] Zaglodina TA. Walking and cognitive routes as a means of environmental education for schoolchildren. *Pedagogicheskiy Zhurnal Bashkortostana*. 2022(1):28–40. (In Russ.). <https://doi.org/10.21510/181732922022952840> EDN: WDAJMM
- [13] Kulikova VV, Goroshnikova EV. Assessment of the condition of ecological routes in national parks. *Astrahanskij vestnik èkologičeskogo obrazovaniâ. Astrakhan Bulletin of Ecological Education*. 2024;(4):96–103. (In Russ.). <https://doi.org/10.36698/2304-5957-2024-4-96-103> EDN: KYTBNW
- [14] Koroleva OV. Ecological trails as a factor in the development of sustainable tourism in natural areas. *The Professors' Magazine. Recreation and Tourism Series*. 2022;(1):24–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.18572/2686-858X-2022-13-1-24-34> EDN: MXJFLA
- [15] Chaves DO, Nikolaeva ON. Assessment of the tourism carrying capacity of ecopaths in protected areas. *Interexpo GEO-Siberia*. 2022;4:272–280. (In Russ.). <https://doi.org/10.33764/2618-981X-2022-4-272-280> EDN: URYNJN
- [16] Tikhomirova AV. Ecological tourist trails. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Law*. 2025;25(3):101–107. (In Russ.). <https://doi.org/10.14529/law250314> EDN: BBWIKW

Сведения об авторах:

Шалагинова Алиса Денисовна, магистрант, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Ленинские горы, д. 1. ORCID: 0009-0008-2852-9973; eLIBRARY SPIN-код: 4353-7234. E-mail: alisashalaginova@mail.ru

Валькова Татьяна Михайловна, кандидат географических наук, доцент, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Ленинские горы, д. 1. E-mail: valkovatm@mail.ru.

Bio notes:

Alisa D. Shalaginova, Master's Student, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskiye Gory, Moscow, 119991, Russian Federation. ORCID: 0009-0008-2852-9973; eLIBRARY SPIN-code: 4353-7234. E-mail: alisashalaginova@mail.ru

Tatiana M. Valkova, Candidate of Geographical Sciences (PhD in Geography), Associate Professor at Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskiye Gory, Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: valkovatm@mail.ru.