

СТАТЬИ

УДК 502.4:504(571.17)  
DOI 10.17513/use.38225

**ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ  
НА ТЕРРИТОРИЮ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА  
«ТОМСКАЯ ПИСАНИЦА» КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**<sup>1</sup>Брель О.А., <sup>1</sup>Кайзер Ф.Ю., <sup>1,2</sup>Конева О.П., <sup>1</sup>Панфиленко С.А., <sup>1</sup>Чернов Д.А.**

*ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, e-mail: brel\_o\_a@mail.ru;  
ГАНК «Кузбасский музей-заповедник «Томская Писаница», Кемерово, e-mail: olya.ba.98@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема влияния рекреационной нагрузки на особо охраняемые природные территории Кемеровской области – Кузбасса, к которым относится музей-заповедник «Томская Писаница». Основной информационной базой исследования послужили работы российских и зарубежных авторов, статистические данные, а также натурные (полевые) наблюдения авторов статьи. В качестве общенаучных и специальных географических методов выступили описательный, картографический, статистический методы, а также метод полевых исследований. Авторами проведен анализ динамики посещений музея-заповедника, определены места наибольшего скопления людей на исследуемой территории, по этим данным составлена тепловая карта с использованием алгоритма «ядерная оценка плотности» в ГИС, выявлены основные факторы влияния рекреационной деятельности на территорию музея-заповедника. Определены максимальная допустимая нагрузка и максимальная (фактическая) емкость территории, а также рассчитана рекреационная нагрузка на территорию музея-заповедника «Томская Писаница». Кроме того, в ходе исследования были выявлены преимущественно механические факторы загрязнения территории, которые зависят в основном от деятельности человека. Полученные результаты исследования позволили обозначить рекомендации для упорядочения потоков посетителей и равномерного распределения рекреационной нагрузки на территории музея-заповедника.

**Ключевые слова:** музей-заповедник, рекреационная нагрузка, Томская Писаница, туризм, рекреационная емкость территории

*Исследование выполнено с использованием оборудования Центра коллективного пользования научным оборудованием КемГУ в рамках соглашения № 075-15-2021-694 от 05.08.2021, заключенного между Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Кемеровский государственный университет» (уникальный идентификатор контракта RF----2296.61321X0032).*

**ASSESSMENT OF THE RECREATIONAL LOAD  
ON THE MUSEUM-RESERVE TERRITORY  
«TOMSKAYA PISANITSA» IN THE KEMEROVO REGION**

**<sup>1</sup>Brel O.A., <sup>1</sup>Kaizer Ph. Yu., <sup>1,2</sup>Koneva O.P., <sup>1</sup>Panfilenko S.A., <sup>1</sup>Chernov D.A.**

*Kemerovo State University, Kemerovo, e-mail: brel\_o\_a@mail.ru;  
Kuzbass Museum-Reserve «Tomskaya Pisanitsa», Kemerovo, e-mail: olya.ba.98@mail.ru*

**Annotation.** The article deals with the problem of the influence of recreational load on the specially protected natural territories of the Kemerovo region – Kuzbass, which include the museum-reserve «Tomskaya Pisanitsa». The main information base of the study was the work of Russian and foreign authors, statistical data, as well as field observations of the authors of the article. Descriptive, cartographic, statistical methods, as well as the method of field research were used as general scientific and special geographical methods. The authors analyzed the dynamics of visits to the museum-reserve, identified the places of the largest concentration of people in the study area, based on these data, a heat map was compiled using the «nuclear density assessment» algorithm in GIS, the main factors of influence of recreational activities on the territory of the museum-reserve were identified. The maximum permissible load and the maximum (actual) capacity of the territory are determined, and the recreational load on the museum-reserve territory «Tomsk Pisanitsa» is calculated. In addition, the study revealed mainly mechanical factors of pollution of the territory, which depend mainly on human activity. The obtained research results made it possible to identify recommendations for streamlining the flow of visitors and evenly distributing the recreational load on the museum-reserve territory.

**Keywords:** museum-reserve, recreational load, Tomskaya Pisanitsa, tourism, territory recreational capacity

*The study was carried out using the equipment of the Center for Collective Use of Scientific Equipment of Kemerovo State University within the framework of agreement No. 075-15-2021-694 dated 08/05/2021, concluded between the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation and the federal state budgetary educational institution of higher education “Kemerovo State University” (unique contract identifier RF----2296.61321X0032).*

Сегодня внутренний туризм – неотъемлемая составляющая развития регионов Российской Федерации. Одним из направлений развития туризма в нашей стране является экологический вид туризма, использующий потенциал особо охраняемых

природных территорий, что в свою очередь требует особого подхода к регулированию туристских потоков на этих дестинациях и, как следствие, рекреационных нагрузок. В отечественной и зарубежной литературе приведено множество примеров анализа рекреационной нагрузки на ООПТ различного уровня [1; 2], разработан и усовершенствован ряд методик [3; 4], апробированы цифровые технологии [5; 6] и многое другое. В связи с актуальностью и разнообразием исследований по заявленной теме, а также с их практической значимостью Правительством РФ были учреждены «Правила организации и осуществления туризма, в том числе обеспечения безопасности туризма на ООПТ федерального значения», в которых также уделяется внимание вопросам рекреационной нагрузки (Постановление вступает в силу 01.09.2024 г.) [7]. Под рекреационной нагрузкой понимается степень непосредственного влияния отдыхающих на природные комплексы или рекреационные объекты, которая выражается числом людей или человеко-дней на единицу площади или на рекреационный объект за определенный промежуток времени (обычно за день или год) [8].

В этой связи изучению состояния отдельных аспектов оценки рекреационной нагрузки на территории Кузбасского музея-заповедника «Томская Писаница» посвящено значительное количество работ [9-11], однако его комплексному изучению, в том числе с использованием ГИС-технологий, не уделялось должного внимания. Поэтому в данной ситуации актуализируется научная задача комплексной оценки рекреационной нагрузки на территорию музея-заповедника «Томская Писаница» Кемеровской области.

#### Материалы и методы исследования

Кузбасский музей-заповедник «Томская Писаница» расположен в Яшкинском муниципальном округе Кемеровской области – Кузбасса, недалеко от деревни Писаная. Площадь музея-заповедника составляет 156 га, при этом 90% территории занимает естественный сосновый бор, что повышает уникальность и привлекательность данной дестинации [11]. Территория музея-заповедника с богатой флорой и фауной, чистым воздухом и благоприятным микроклиматом является уникальной экосистемой, расположенной недалеко от крупного промышленного центра Сибири – г. Кемерово. Кроме того, музей богат своими экспозициями, которые затрагивают историю, археологию, природу

региона (древнее святилище «Томская Писаница», зоопарк, Шорский улус Кезек, мифология и эпос народов Сибири, музей наскального искусства Азии и др.). На территории музея-заповедника действует целый ряд экскурсионных программ, активно развиваются историко-культурный, экологический, событийный и другие виды туризма [12].

С 2019 года музей-заповедник исключен из территории природного заказника «Писаный». Это означает, что музей может с наименьшими ограничениями проводить туристскую и другую деятельность, что становится причиной одной из важнейших проблем – большой рекреационной нагрузки на территорию.

В связи с этим целью исследования является определение рекреационной нагрузки на территорию музея-заповедника «Томская Писаница» для последующей разработки рекомендаций по оптимизации состояния территории. Основной информационной базой исследования послужили работы российских и зарубежных авторов, статистические данные, предоставленные дирекцией музея-заповедника, а также натурные (полевые) наблюдения авторов статьи. В качестве общенаучных и специальных географических методов выступили статистический, описательный, картографический, а также метод полевых исследований.

В рамках данного исследования авторами применена методика оценки рекреационной нагрузки на особо охраняемые природные территории (Абдуллина Д.Р., Мальцева Н.Н., Потравный И.М.) [13] и алгоритм расчета данной методики, предложенный Павленко И. и Киренковой Э. для определения максимальных и минимальных нагрузок [14]. Согласно указанной методике первым шагом в нашем исследовании был расчет максимально допустимой нагрузки на территорию музея-заповедника. Этот параметр определяет максимальное количество посетителей, которое может быть безопасно принято на данной территории без негативного влияния на ее природные и экологические характеристики (1):

$$M_{\text{нагрузка}} = Q_{\text{ж}} + Q_{\text{теп}} + Q_{\text{хл}} + Q_{\text{т мс}}, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{ж}}$  – постоянное число местных жителей и обслуживающего персонала;  $Q_{\text{теп}}$  – количество посетителей в теплый период;  $Q_{\text{хл}}$  – количество посетителей в холодный период;  $Q_{\text{т мс}}$  – количество посетителей в межсезонье [14].

В качестве данных о постоянном населении близлежащего населенного пункта были взяты данные села Колмогорово (Яш-

кинский муниципальный округ Кемеровской области), так как деятельность проживающих людей в селе прямо или косвенно связана с загрязнением изучаемой территории (загрязнения атмосферного воздуха, загрязнения побережья реки Томь и т.д.). Далее, с использованием рассчитанной максимальной нагрузки, определяется максимальная рекреационная емкость территории на основе формулы (2):

$$\Sigma_{\text{макс.}} = (M_{\text{нагрузка}}/S_{\text{пл}}) \times k \times f \times g \times j \times q, \quad (2)$$

где  $S_{\text{пл}}$  – общая площадь изучаемой территории;  $k$  – коэффициент охвата предназна-

ции сетями канализации;  $f$  – коэффициент охвата дестинации системой сбора, хранения, транспортировки и утилизации твердых бытовых отходов;  $g$  – степень влияния на ООПТ;  $j$  – коэффициент восстановления природной среды;  $q$  – коэффициент рекреационной освоенности территории [14].

### Результаты исследования и их обсуждение

На территории музея можно выделить наиболее посещаемые зоны: места массовых мероприятий, наиболее популярные экспозиции под открытым небом и др. (рис. 1).

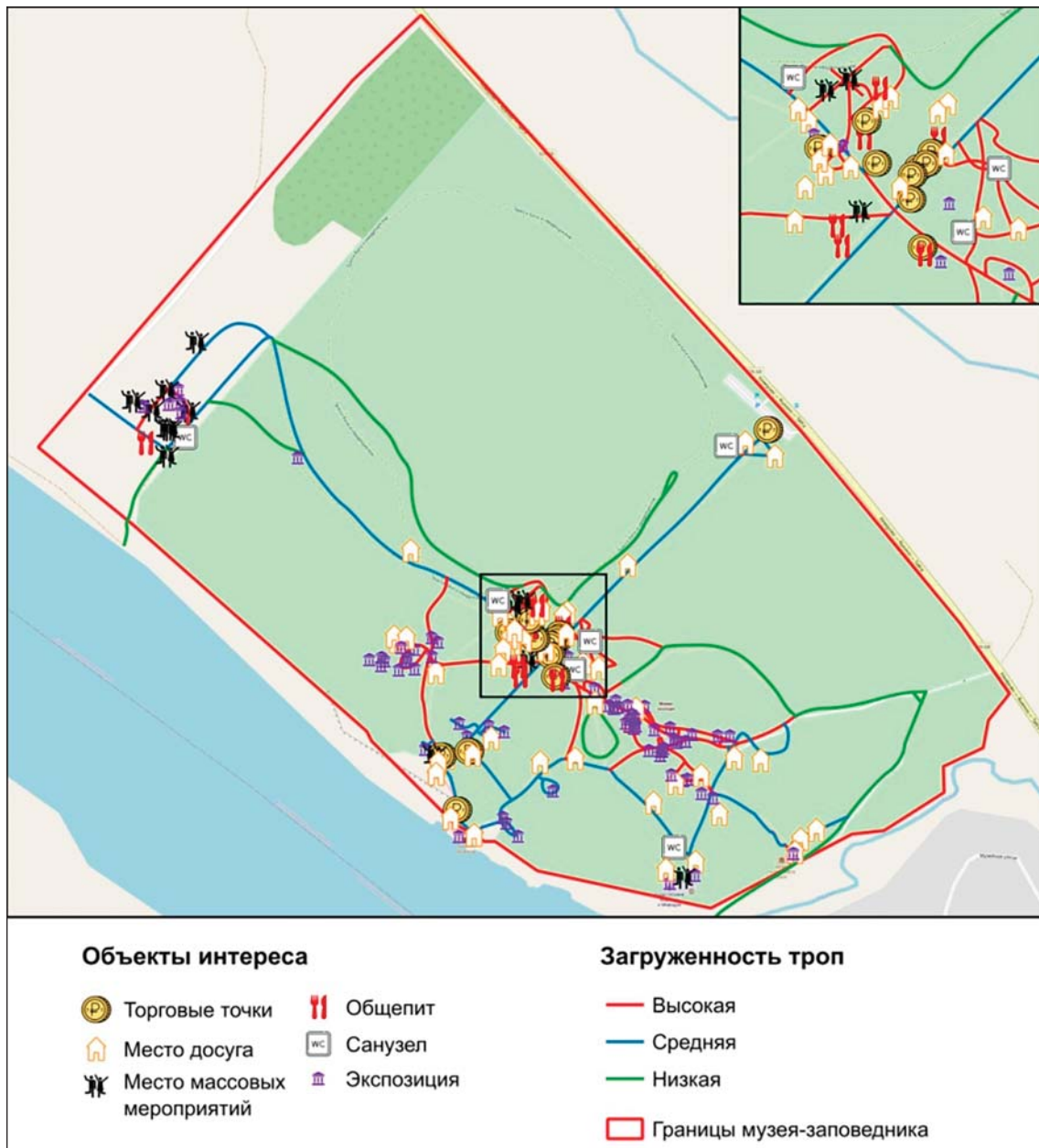


Рис. 1. Дорожно-тропиночная сеть и наиболее посещаемые места музея-заповедника (составлено авторами)



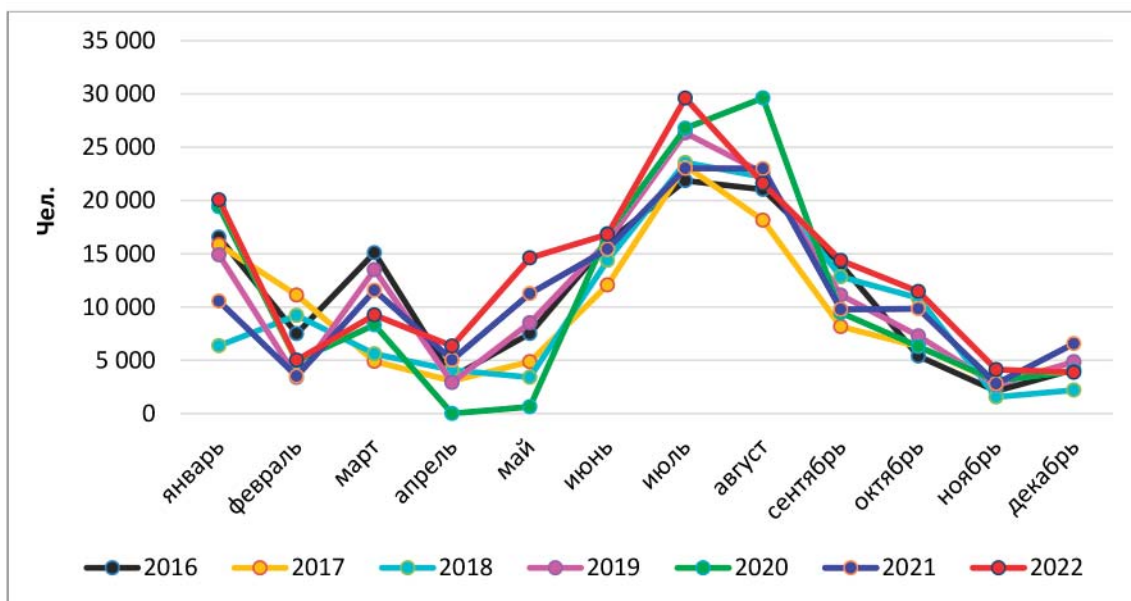


Рис. 4. Динамика посещаемости музея-заповедника в 2016-2022 гг. (по месяцам)

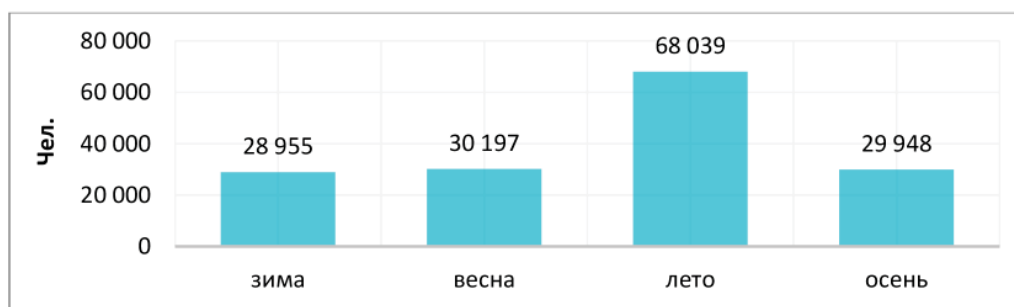


Рис. 5. Посещаемость за 2022 год по сезонам

Необходимо отметить, что не только места массовых мероприятий и экспозиции, но и вся территория музея-заповедника в разной степени подвергается рекреационным нагрузкам, которые приводят к определенным негативным последствиям. Ежегодно территорию музея-заповедника посещает большое количество человек, как организованными группами, так и индивидуально. На рисунках 3 и 4 отображена динамика посещаемости территории музея-заповедника в период с 2016 по 2022 г. (общее количество посетителей за год и по месяцам).

На рисунке 4 отражена следующая тенденция: наибольшая посещаемость приходится на теплое время года (лето), наименьшее количество людей посещают музей-заповедник зимой, исключением является январь с новогодними каникулами, празд-

никами Рождества и Крещения, когда в музее отмечается рост посетителей, несмотря на зимние морозы.

Тенденцию посещаемости территории музея-заповедника «Томская Писаница» по временам года подтверждают и показатели за 2022 г. (рис. 5). Путем анализа представленных данных (количество посетителей: в теплый период – 68 039 чел., в холодный период – 28 955 чел., в межсезонье (весна, осень) – 60 145 чел.) и с учетом постоянного числа местных жителей и обслуживающего персонала (1678 чел.) было получено значение максимально допустимой нагрузки территории:

$$\begin{aligned} \text{Мнагрузка} &= 1678 + 68039 + 28995 + \\ &+ 60145 = 158857 \text{ чел.}, \end{aligned} \quad (1)$$

За семь лет наблюдений именно 2022 год стал самым посещаемым. Причинами это-

го, на наш взгляд, являются «послековидный» период, популяризация «Пушкинской карты», рост внутреннего туризма и др. Соответственно, именно в 2022 году исследуемая территория испытывала на себе наибольшую рекреационную нагрузку.

В рамках данного исследования авторами была применена методика, разработанная группой ученых: Абдуллиной Д.Р., Мальцевой Н.Н., Потравным И.М. [13], для оценки рекреационной нагрузки на особо охраняемые природные территории (ООПТ). Данная методика представляет собой один из самых современных подходов к оценке рекреационных нагрузок на ООПТ. Она основывается на комплексном анализе и учете факторов, влияющих на степень рекреационной освоенности территории и связанных с ее интеграцией в хозяйственный оборот. Это позволяет получить более объективные и надежные результаты, которые могут быть использованы для разработки эффективных стратегий управления рекреационными ресурсами и охраны природы на территории.

Авторы руководствовались определенным алгоритмом расчета данной методики, который предложили И. Павленко и Э. Киренкова (определение максимальных и минимальных нагрузок) [14]. В результате получились следующие данные:

Мнагрузка = 158 857 чел.; Спл = 156 га.

Коэффициент охвата территории сетями канализации (к) принимается за 0,1, так как исследуемая дестинация не охвачена сетями канализации:

$$k = 0,1/156 * 100\% = 0,064.$$

Коэффициент охвата рекреационной территории системой сбора, хранения, транспортировки и утилизации ТБО рассчитывается следующим образом:

$$f = 156/156 = 1.$$

Значения данного коэффициента варьируют от 0,1 до 1,0.

Коэффициент, учитывающий категорию влияния на ООПТ (g), зависящий от степени уязвимости и статуса особо охраняемой территории, рассчитывается по формуле и данным таблиц, предложенным группой авторов (Абдуллина Д.Р., Мальцева Н.Н., Потравный И.М., 2005) [13]. Учитывая, что исследуемая территория имеет статус особо охраняемой, получаем:

$$g = g_y * g_c = 5 * 25 = 125.$$

Коэффициент (j) принимается исходя из срока самовосстановления природной среды, таким образом, если речь идет о синантропизации растительного покрова, то сукцессия в умеренном климате первой стадии травянистой растительности длится около 10 лет, т. о. j=1.

Коэффициент рекреационной освоенности территории (q) зависит от процента вовлечения территории в хозяйственный оборот. При условии, что 90% территории музея-заповедника «Томская Писаница» занимает сосновый лес, то доля вовлечения территории в хозяйственный оборот составляет 10%, что соответствует q = 0,1.

Максимальная (фактическая) емкость территории музея-заповедника составляет 158 857 чел./га, что позволяет определить максимальную рекреационную емкость территории на основе формулы (2):

$$\sum_{\text{макс.}} = (158857 / 156) \times 0,064 \times 1 \times 125 \times 1 \times 0,1 = 815 \text{ чел./га}, \quad (2)$$

Далее приведен расчет минимальной рекреационной емкости, причем стоит отметить, что данная величина будет рассчитана без учета посетителей, находящихся на исследуемой территории:

$$\sum_{\text{мин.}} = (1678 / 156) \times 0,064 \times 1 \times 125 \times 1 \times 0,1 = 8,6 \text{ чел./га},$$

Чтобы определить оптимальную рекреационную нагрузку на территорию, необходимо рассчитать средний показатель между максимальной и минимальной рекреационной емкостью:

$$\begin{aligned} \sum_{\text{опт.т.}} &= \sum_{\text{макс.}} / \sum_{\text{мин.}} = \\ &= 815 / 8,6 = 95 \text{ чел./га} \end{aligned}$$

Согласно исследованиям института «Росгипролес», допустимые рекреационные нагрузки в зависимости от функциональных зон не должны превышать: в зоне тихого отдыха – 5 чел./га, в зоне прогулочного отдыха – 20 чел./га, в зоне активного отдыха – 100 чел./га [15]. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что рекреационная нагрузка на территорию музея-заповедника «Томская Писаница» находится в пределах допустимых норм, однако она приближается к верхней границе этого диапазона.

По итогу использования данной методики можно утверждать, что она представляет собой оптимальный подход в настоящее время, поскольку позволяет определить как

максимальные, так и минимальные значения вместимости территории. Это позволяет сделать рекомендации более точными и обеспечивает соблюдение установленного регламента с учетом оптимальной нагрузки.

### Заключение

Развитие туризма на территории Кузбасского музея-заповедника «Томская Писаница» является причиной дигрессии природных комплексов – как ландшафта в целом, так и объектов животного и растительного мира, а также экспозиционных комплексов. Можно выделить несколько негативных последствий влияния туризма на территорию: замусоривание, вытаптывание территории, выгул домашних животных, установка палаток, физический ущерб природным, археологическим и историческим памятникам и другие.

Таким образом, механические факторы негативного влияния туризма на территорию музея-заповедника связаны преимущественно с деятельностью человека, и прежде всего с рекреационными нагрузками. Все это приводит к ухудшению эстетических свойств ландшафта, в том числе связанному с синантропизацией растительного покрова, снижению экологической, исторической и культурной ценности территории и т.д.

Применив методику определения рекреационной нагрузки на территории музея-заповедника «Томская Писаница», авторы пришли к выводу, что она находится в пределах допустимых норм, однако приближается к верхней границе этого диапазона. Стоит отметить, что на некоторые зоны оказывается высокая рекреационная нагрузка (например, на центральную зону музея-заповедника). Для того чтобы распределить рекреационную нагрузку на территории равномерно и не допустить ее роста за пределы допустимых норм, авторы исследования предлагают следующие рекомендации.

- Распределение потоков групп отдыхающих по дням.
- Ограничение на размещение новых рекреационных объектов в границах зон массовых скоплений рекреантов, их перераспределение на территории музея-заповедника.
- Ограничение продажи билетов на массовые мероприятия (так как именно на таких мероприятиях территория подвергается колоссальной антропогенной нагрузке).
- Распространение малых ландшафтных форм по пути к удаленным экспозициям, для комфорта посетителей и во избежание

сокращения путей к экспозиции через лес, что приводит к вытаптыванию и появлению новых стихийных троп.

- Продвижение экологического туризма на территории музея-заповедника (например, создание экологических троп).
- Установление сезонного регламента посещаемости (для того чтобы в теплое время года территория не испытывала на себе наибольшую нагрузку) и др.

Таким образом, с одной стороны, туризм является основным источником дохода музея-заповедника «Томская Писаница», с другой – он негативно влияет на природу и экспозиционные комплексы музея. Туристские потоки можно и нужно регулировать так, чтобы рекреационная нагрузка на территорию оставалась в пределах допустимых норм. Для этого необходимо соблюдать рекомендации с целью предотвращения негативного воздействия антропогенных факторов на биологическое и ландшафтное разнообразие территории музея-заповедника.

### Список литературы

1. Степаненко Е.Е., Зеленская Т.Г., Безгина Ю.А., Халикова В.А., Окрут С.В., Зверева О.С. Оценка рекреационной нагрузки на Парк Победы города Ставрополя // Успехи современного естествознания. 2023. № 11. С. 100-104. DOI 10.17513/use.38150.
2. Aliyeva Z., Sakypbek, M., Aktymbayeva, A., Assipova, Z., Saidullayev, S. Assessment of recreation carrying capacity of Ile-Alatau national park in Kazakhstan // Geo Journal of Tourism and Geosites. 2020. Т. 29, Vol. 2. P. 460-471.
3. Зиганшин И.И., Иванов Д.В. Методика комплексной оценки рекреационного потенциала особо охраняемых природных территорий // Российский журнал прикладной экологии. 2017. № 2 (10). С. 52-56.
4. Butzmann E., Job H. Developing a typology of sustainable protected area tourism products // Protected Areas, Sustainable Tourism and Neo-liberal Governance Policies. Routledge. 2020. P. 40-59.
5. Каширина Е.С., Новиков А.А. Использование ГИС для расчета рекреационных нагрузок на особо охраняемых природных территориях // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2016. Т. 22. №. 2. С. 174-181.
6. Rezapouraghdam H., Akhshik A., Ramkissoon H. Application of machine learning to predict visitors' green behavior in marine protected areas: Evidence from Cyprus // Journal of Sustainable Tourism. 2023. Т. 31, Vol. 11. P. 2479-2505.
7. Об утверждении Правил организации и осуществления туризма, в том числе обеспечения безопасности туризма на особо охраняемых природных территориях федерального значения от 21 декабря 2023 г. № 2299 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408165771/> (дата обращения: 13.02.2024).
8. Шубнищина Е.И. Природный туризм в национальном парке и рекреационная нагрузка // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. 2016. № 17. С. 250-258.
9. Брель О.А. Анализ рекреационной трансформации растительного покрова музея-заповедника «Томская Писаница» Кемеровской области и разработка рекомендаций по оптимизации состояния территории // Биоразнообразии, состоянии и динамике природных и антропогенных экосистем России: Материалы II Всероссийской научно-практи-

ческой конференции, Комсомольск-на-Амуре, 09 декабря 2022 года / Под редакцией Н.М. Чернявской. Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет. 2022. С. 26-32.

10. Панфиленко С.А. Особенности синантропизации растительного покрова вдоль дорожно-тропиночной сети музея заповедника «Томская Писаница» // Междисциплинарные подходы в биологии, медицине и науках о Земле: теоретические и прикладные аспекты: Материалы симпозиума XVIII (L) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, приуроченной к 50-летию КемГУ. (Кемерово, 26 апреля 2023 года) / Науч. редактор Ф.Ю. Кайзер. Том Выпуск 24. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2023. С. 73-76.

11. Бабкина О.П. Ландшафтное планирование как важный компонент пространственной организации туристско-рекреационных систем (на примере музея-заповедника «Томская Писаница») // Междисциплинарные подходы в биологии, медицине и науках о Земле: теоретические и прикладные аспекты: Материалы симпозиума XVIII (L) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, приуроченной к 50-летию КемГУ. (Кемерово, 26 апреля 2023 года) / Науч. редактор Ф.Ю. Кай-

зер. Том Выпуск 24. Кемерово: Кемеровский госуниверситет, 2023. С. 15-19.

12. Кузбасский музей-заповедник «Томская Писаница» [Электронный ресурс]. URL: <https://tomskaayapisanitsa.ru/> (дата обращения: 02.02.2024).

13. Абдуллина Д.Р., Мальцева Н.Н., Потравный И.М. Методика определения природной рекреационной емкости территории // Территория и планирование. 2008. № 4 (16). С. 6–18.

14. Павленко И., Киренкина Э. Моделирование нового подхода к оценке экологически допустимой емкости курортно-оздоровительных территорий // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2018. № 3 (87). С. 156-165.

15. Пестерева Н.М., Марголин А.М., Белякова М.Ю. О некоторых проблемах методического обеспечения расчета предельно допустимых рекреационных нагрузок на ООПТ федерального значения // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий: сборник статей VIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Сочи, 07–09 октября 2021 года). Том 8. Сочи: ГКУ Краснодарского края «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности», 2021. С. 252-263.