

Концепция экологической емкости: современное содержание и алгоритм оценки для разных типов туристских территорий

О. А. Климанова¹, Е. Ю. Колбовский¹,
О. А. Илларионова¹, Д. Ю. Землянский^{1,2}

¹ Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские горы, 1

² Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при президенте Российской Федерации,
Российская Федерация, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82

Для цитирования: Климанова, О. А., Колбовский, Е. Ю., Илларионова, О. А., Землянский, Д. Ю. (2021). Концепция экологической емкости: современное содержание и алгоритм оценки для разных типов туристских территорий. *Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Науки о Земле*, 66 (4), 806–830. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.409>

Понятие емкости, традиционное для классической экологии, стало применяться для оценки перспектив развития устойчивого туризма на территории, оно включено в «Стратегию развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года». Основная цель данной статьи — анализ существующих отечественных и зарубежных подходов к оценке экологической емкости и разработка на их основе алгоритмов оценки емкости для разных туристских территорий. Современные представления об экологической емкости свидетельствуют о гибкости и многовариантности этого понятия, его зависимости как от природных свойств территории, так и от видов рекреационных занятий, а также от степени удовлетворения рекреационных ожиданий туриста. В статье предложен универсальный алгоритм определения экологической емкости для разных типов туристских территорий, основанный на оценке ее техногенной и рекреационной составляющих. Разделение емкости на две составляющие имеет принципиальное значение для методики, поскольку техногенная емкость, в значительной степени, регулируется различными положениями существующего законодательства (кодексами, регламентами, санитарными нормами и правилами), индикаторы соблюдения которых оцениваются посредством нормализации и присвоения экспертных баллов, а рекреационная емкость, в большей степени, зависит от свойств территории и рекреационных занятий. Среди собственно экологических факторов, определяющих рекреационную емкость, в оценку включены факторы, относящиеся к экологическим рискам (таким как пожароопасность, энтропия рельефа, вероятность развития неблагоприятных процессов экзогенной геодинамики), а также факторы, обуславливающие средостабилизирующий потенциал территории (урбанизированность, распаханность, залесенность). Проводится апробация методики для двух типов туристских территорий, испытывающих разное по характеру и интенсивности воздействие рекреационной деятельности: национального парка «Кенозерский» и района Большой Ялты.

Ключевые слова: экологическая емкость, туристские территории, национальный парк, приморский район, рекреационная зона.

1. Введение

Понятие емкости, традиционное для классической экологии, в 1990-е гг. стало применяться для обозначения ограничений в природопользовании и развитии территорий. В туристической отрасли использование понятия емкости лицами, принимающими решения, а также проектировщиками выглядит привлекательным прежде всего для обозначения в результате оценки некоего конечного числа туристов, которое может принять территория с учетом различных ограничений для туризма (McCool and Lime, 2001). Предполагается, что в случае превышения емкости туристские дестинации или не должны развиваться далее в плане увеличения туристического потока, или должны предлагать технические и управленческие решения по оптимизации использования территории (Inskip and Reinhold, 1993; Goeldner and Gartner, 1997; Saveriades, 2000).

Обсуждение плюсов и минусов концепции емкости становится актуальным для российских реалий как минимум по двум причинам. Первая из них состоит в том, что понятие экологической емкости включено в «Стратегию развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года» (Правительство..., 2019). В этом документе под экологической емкостью понимается величина допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду в пределах туристской территории. Расчет экологической емкости — один из компонентов мастер-плана туристской территории, являющийся основанием для получения дополнительного финансирования.

Вторая, не менее важная причина определяется современными тенденциями в развитии внутреннего туризма. В частности, Ростуризм готовится к реализации национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства»; в 2020 г. прошел Всероссийский конкурс на создание туристско-рекреационных кластеров и развитие экотуризма, охвативший охраняемые природные территории различного ранга; реализуется программа возврата средств за поездки по стране, а также и другие меры, направленные на поддержку туристской отрасли. И хотя общий поток внутренних туристов в России по итогам 2020 г., по экспертной оценке Ассоциации туроператоров, сократился по сравнению с 2019 г. на 35–40% и составил 40 млн туристов¹, тем не менее можно говорить о тренде на интенсификацию внутреннего туризма как со стороны лиц, принимающих решения, так и со стороны индивидуальных туристов.

Все это определяет необходимость обсуждения существующих отечественных и зарубежных подходов к оценке экологической емкости, анализ их эволюции в зависимости от практик развития туризма и разных научных традиций, а также разработку алгоритмов оценки емкости для различных туристских территорий. Решение этих задач и составляет основную цель данной статьи.

2. Обзор литературы

Общая концепция емкости (carrying capacity) возникла в управлении территориями в 1930-е гг., для туризма фундаментальной работой в этой области стала публикация Дж. Алана Вагара (Wagar, 1964), посвященная оценке емкости охраняемых территорий (wild lands) для рекреации. Целью этой и аналогичных работ, про-

¹ <https://www.atorus.ru/news/press-centre/new/53770.html> (дата обращения 20.12.2021).

водимых Лесной службой США (Forest Service USA), стало определение количества рекреантов, которое могло бы находиться на охраняемых территориях без ущерба для природных комплексов. В дальнейшем оценка последствий туризма и рекреации в США развивалась в сторону глубокого изучения и мониторинга практикуемых туристами рекреационных занятий, рекреационных ожиданий отдыхающих, а также накопления опыта экологичного менеджмента на охраняемых территориях, приемов обустройства и ландшафтно-архитектурного дизайна зон отдыха, туристических стоянок, экологических троп и пр. Проблема емкости рассматривалась и решалась «с противоположных», но взаимосвязанных позиций: экологических (охрана, ограничения, менеджмент и обустройство) и потребительских (качество отдыха, рекреационные ожидания, рекреационные впечатления).

Одновременно с практическим применением концепции емкости стала нарастать неудовлетворенность результатами ее использования (см., например, (Butler, 1996; Lindberg et al., 1997)). Наиболее дискуссионным вопросом в части емкости в 1990-е гг. было обсуждение того, возможно ли вообще определить число туристов и насколько корректны подобные определения. Часть авторов (Lindberg et al., 1997; McCool and Lime, 2001) при оценке емкости предлагала решать вопрос не о том, насколько много туристов может вместить территория, а о том, насколько сильными могут быть изменения на ней, вызванные туризмом. Отчасти в ответ на эти тенденции для определения возможных ограничений в развитии туристско-рекреационной деятельности в 1985 г. Лесной службой США был предложен новый инструмент — оценка пределов допустимых изменений (ПДИ). Содержание оценки подробно рассмотрено, например, в (McCool, 2012; Исаченко и Косарев, 2019). Методика ПДИ обычно описывается в менеджменте как «управление целями» или «управление, базирующееся на индикаторах» (McCool, 2012).

В современных публикациях о влиянии рекреации на природные комплексы активно обсуждаются теоретические основы и практическая применимость обеих методик (см., например, (Watson and Kopachevsky, 1996; Papageorgiou and Brotherton, 1999; Buckley, 1999; McCool and Lime, 2001; Ahn et al., 2002; Saarinen, 2006; Frauman and Banks, 2011; Zelenka and Kasetl, 2014)).

В советской традиции исследования экологических аспектов туристско-рекреационной деятельности активно использовались понятия рекреационной емкости (по смыслу схоже с описанным выше понятием carrying capacity) и рекреационной нагрузки. Они разрабатывались еще с 1970-х гг., прежде всего в трудах Института географии АН СССР (Теоретические основы..., 1975). Представления о предельной нагрузке формировались на основе опыта регулирования рекреации в лесопарковых зонах пригородных лесничеств крупнейших городских агломераций (Казанская и др., 1977; Чижова, 1977). Был накоплен значительный материал, посвященный воздействию массового отдыха на разные типы лесных биогеоценозов. В результате, с одной стороны, возникли представления об устойчивости тех или иных видов лесных ландшафтов (в том числе горных лесов), с другой — выработаны примерные оценки рекреационной нагрузки, выражавшиеся в определенном количестве отдыхающих на единицу площади (см., например, (Таран и Спиридонов, 1977; Пронин и Русанов, 1981; Репшас, 1981; Меллума и др., 1982)). Эти оценки впоследствии неоднократно диверсифицировались и корректировались для разных зональных (хвойные, широколиственные леса) и геоморфологических (рав-

нины, холмистая местность, средне- и низкогорье) условий и в таком виде послужили реперами для нормативов предельно допустимых нагрузок, обосновываемых в специальных методиках (Государственный комитет..., 1987).

В Российской Федерации последние два десятилетия в связи с развитием туризма на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) (национальных парках, заповедниках) и других территориях, в пределах которых массовые виды отдыха запрещены, а рекреанты, как правило, могут передвигаться только по разрешенным дорогам (экотропам, экскурсионным маршрутам, пешеходным тропам), специальное внимание было уделено расчетам нагрузок при линейном перемещении. В. П. Чижова, опираясь на собственные данные и материалы других специалистов (Чижова и др., 1989; Чижова, 1997), разработала методику, согласно которой емкость туристско-рекреационных зон, состоящих преимущественно из линейных элементов, должна рассчитываться как сумма емкостей отдельных туристских маршрутов. Такая дифференциация позволила выделять различные наборы экологических факторов в качестве ведущих при определении рекреационной нагрузки и, как следствие, использовать разные параметры для оценки емкости различных элементов туристско-рекреационных зон.

Были проработаны дополнительные аспекты учета психологического комфорта туриста, как с верхним (ощущение скученности, переполненности рекреационной «ниши»), так и нижним (ощущение одиночества, риска) пределами. Таким образом, введение представлений о психологическом комфорте приблизило российских исследователей и планировщиков к трактовке рекреационных ожиданий в представлении западных специалистов.

С широким внедрением экологических императивов в мировую и региональную политику понятие емкости стали связывать с устойчивым развитием. Всемирная туристская организация определила емкость туристских территорий как «максимальное количество посетителей, которое может одновременно находиться на территории туристической дестинации, не причиняя разрушений физическим, экономическим и социокультурным условиям и не достигая существенного снижения степени удовлетворения туристских ожиданий» (WTO, 1998). Собственно экологическая емкость — *ecological carrying capacity* — стала одной из составляющих туристической емкости — *tourism carrying capacity* (Coccosis et al., 2001).

Появилось представление, что в общем случае (если речь не идет об охраняемой природной территории со строго ограниченным спектром возможного туристического воздействия) туристская территория может характеризоваться не одной, а несколькими видами емкости, связанными как с природными особенностями территории, так и с типом управления, видом рекреационных занятий, восприятием территории, а также с поведением туристов, посещающих этот район. В современных представлениях о емкости подчеркивается, что ее пороговые значения важны для управления туристской территорией как индикатор потенциального снижения спроса и возможной потери конкурентоспособности. Управление туристской скученностью является важной частью устойчивого развития туристской территории (Coccosis and Meha, 2017).

Таким образом, можно говорить, что в настоящее время в отечественной и зарубежной практиках управления туризмом в активном обороте находятся следующие понятия:

- *туристическая емкость* — используется для многоаспектной оценки возможностей достижения компромисса между снижением риска для окружающей среды и местного населения и удовлетворенностью приезжающих туристов;
- *экологическая емкость* — используется для оценки воздействия на природные комплексы и компоненты территории, где развивается туризм, является частью более общего понятия туристической емкости;
- *рекреационная емкость* — используется для оценки предельной нагрузки в ходе рекреационной деятельности на ООПТ или в пригородных лесных зонах.

С момента своего появления до настоящего времени концепция туристической (а в ее составе и экологической) емкости претерпела серьезные изменения. Понятие емкости стало более гибким и специализированным для разных типов туристских территорий. В связи с этим представление о том, что оценка экологической емкости представляет собой определение некоего единственного «магического» предельного числа туристов, не вполне соответствует современным подходам к ее оценке.

Обобщая многочисленные исследования (в частности, (O'Reilly, 1986; McCool and Lime, 2001; Coccossis et al., 2001; Cole and Monz, 2004; Simón et al., 2004; Jovicic and Dragin, 2008; Salerno et al., 2013; Castellani and Sal, 2012; Navarro Jurado et al., 2012; Coccossis and Mexa, 2017)), можно констатировать, что современные представления об экологической емкости характеризуются следующими основными чертами:

- емкость связывает экологический потенциал территории и ее способность выдерживать антропогенные нагрузки в зависимости от свойств территории и различных видов рекреационных занятий;
- в формировании емкости участвуют как природные предпосылки, так и потребности туристов в адекватных для отдыха условиях, что совместно способствует преодолению скученности и переполнения территории, последнее одинаково пагубно как для природных экосистем, так и для психофизиологического комфорта рекреанта;
- значение экологической емкости зависит как от вида рекреационных занятий, определяющего, в частности, и тип антропогенного воздействия на экосистемы, так и в целом от качества окружающей среды на территории и дальнейших перспектив ее использования, в том числе разрешенных и запрещенных видов деятельности;
- емкость не может быть определена как единственно возможное фиксированное численное значение, неизменное и одинаковое как во времени, так и для каждой точки пространства; напротив, это, как минимум, коридор значений, зависящих от большой совокупности физических, экономических и социальных факторов.

3. Методика исследования

Рабочей гипотезой в рамках данного исследования стало представление о том, что в общем виде экологическая емкость туристской территории состоит из двух составляющих: *рекреационной емкости*, связанной с воздействием на

природные ландшафты в ходе реализации туристами рекреационных занятий, и *техногенной емкости*, связанной с антропогенным воздействием, возникающим в ходе размещения, транспортировки и обслуживания туристов. Для определения рекреационной емкости территории (как нормативной, так и зависящей от ее природных особенностей и видов рекреационных занятий) важным этапом исследования стало выявление площадей, задействованных в туризме и рекреации.

При расчете рекреационной емкости авторы исходили из следующего положения: любая туристская территория (или туристско-рекреационный объект) в Российской Федерации, вне зависимости от специализации и места расположения, может быть представлена как совокупность пяти категорий (видов) земель (Земельный кодекс..., 2021):

- населенные пункты (городские округа, сельские поселения), в которых, как правило, размещены объекты туристской инфраструктуры, а также аттракторы — памятники истории, культуры и архитектуры;
- особо охраняемые природные территории (национальные парки, заказники, заповедники, памятники природы), которые также играют роль аттракторов и/или дестинаций в туризме;
- леса (точнее — земли лесного фонда, которые не обязательно заняты лесными насаждениями), образующие своего рода фон для «рассредоточенного» туризма;
- крупные акватории, с которыми связаны рекреационные ареалы и места массового отдыха;
- сельскохозяйственные земли, как правило «нейтральные» по отношению к туризму, за исключением тех, в которых представлены ценные (живописные) традиционные культурные ландшафты с сохраненными полями, мезевыми элементами и пр.

При этом в каждой из туристских территорий понятие рекреационной емкости относится не ко всей площади, а только к действительно рекреационным ареалам, которые, согласно действующему законодательству, могут быть вовлечены в туристскую деятельность.

3.1. Населенные пункты

Земле-, природо- и ресурсопользование в пределах населенных пунктов регулируются Градостроительным кодексом Российской Федерации, региональными градопланировочными кодексами, документами, определяющими функциональное зонирование, и правилами землепользования и застройки, разрабатываемыми в составе процедур генерального планирования, а также санитарными нормами и правилами и другими техническими нормативами.

Собственно рекреационные территории населенных пунктов складываются из зон и подзон рекреационного назначения, определяемых функциональным зонированием и правилами землепользования и застройки. Чаще всего выделяются:

- P1 — зона насаждений общего пользования;
- P2 — зона насаждений ограниченного использования;

P3 — зона охраняемого ландшафта вокруг объектов памятников истории, культуры и архитектуры;

P4 — зона специальных насаждений (больницы, школы);

P5 — зона городских лесов;

P6 — зона активной рекреации, физкультуры и спорта;

P7 — зона прибрежной рекреации.

Тогда нормативная площадь территории, предназначенной для туризма в пределах населенного пункта ($S_{\text{рекр}}$), может быть определена следующим образом:

$$S_{\text{рекр}} = S_{P1} + S_{P2} + S_{P3} + S_{P4} + S_{P5} + S_{P6} + S_{P7}.$$

Населенные пункты также являются местом размещения целого ряда объектов производства, инженерных коммуникаций и инфраструктуры, создающих ограничения рекреационного, а следовательно, и туристического использования. Документом, определяющим типологию, пространственную конфигурацию и площадь ограничений, является разрабатываемая согласно требованиям Градостроительного кодекса Российской Федерации в составе каждого генерального плана карта-схема градостроительных ограничений.

Площадь градостроительных ограничений определяется как сумма площадей всех типов санитарно-защитных зон (СЗЗ) производств, охранных зон (ОЗ) инженерных коммуникаций и зон отчуждения (ЗО) (например — отчуждения железной дороги):

$$S_{\text{огр}} = S_{\text{СЗЗ}} + S_{\text{ОЗ}} + S_{\text{ЗО}}.$$

Соотношение рекреационно-пригодных площадей ($S_{\text{рекр}}$) с площадями ограничения ($S_{\text{огр}}$) представляет своего рода баланс — выражаемый коэффициентом рекреационной открытости населенного пункта:

$$K_{\text{рекр_откр}} = S_{\text{рекр}} / S_{\text{огр}}.$$

Таким образом, рекреационная емкость территорий населенных пунктов определяется как сумма емкостей отдельных подзон рекреации с учетом нормативов рекреационной нагрузки (для каждой подзоны), коэффициента рекреационной открытости, а также суммы специальных коэффициентов ($K_{\text{эко1}}$, $K_{\text{эко2}}$, $K_{\text{экоi}}$), отражающих экологическое состояние территории и насаждений (последние — как шаг детализации — на этапе разработки мастер-планов туристских территорий):

$$E_{\text{МКР_НП}} = (S_{P1} \cdot N_1 + S_{P2} \cdot N_2 + S_{P3} \cdot N_3 + S_{Pi} \cdot N_i) \cdot K_{\text{рекр_откр}} \cdot I / (K_{\text{эко1}} + K_{\text{эко2}} + K_{\text{экоi}}),$$

где N_i — соответствующие нормы нагрузки (для парковых и лесопарковых рекреационных подзон и пр.), которые определяются нормативными правилами, в ряде случаев региональными стандартами как общего (например, региональные градостроительные кодексы, законы о градостроительной деятельности на территориях различных областей), так и специального (например, «Региональный парковый стандарт Московской области») пользования. $K_{\text{экоi}}$ — коэффициенты, отражающие экологические параметры. Для населенных пунктов такими параметрами являются:

— нормализованные ландшафтные и/или вегетационные индексы, отражающие состояние зеленых насаждений (выбираются в зависимости от специфики территории);

- нормализованный показатель площади земель, подверженных риску затопления (отражаются в генеральном плане, при отсутствии могут быть получены методами геоинформационного моделирования);
- эрозионный потенциал рельефа (геоинформационное моделирование на основе цифровой модели рельефа).

3.2. Земли лесного фонда

На территории лесных земель рекреация не может распространяться на особо защитные участки леса (ЗУ), нерестоохраняемые лесополосы, а также эксплуатационные леса — леса категории II (Л_II). Предназначенными для рекреации (и, следовательно, для туризма) являются лесопарковые зоны пригородных лесничеств и группы лесов категории I (Л_I), за исключением заповедных лесных участков, мест обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения растений и животных и пр. Разделение лесного фонда (ЛФ) на категории, лесопарковые зоны (ЛП) и участки различного назначения внутри лесов категории I осуществляется в ходе лесоустройства и находит отражение в лесном плане субъекта Российской Федерации и лесохозяйственных регламентах отдельных лесничеств. Соответствующие площади будут определяться следующими формулами:

$$S_{\text{рекр_ЛФ}} = S_{\text{ЛП}} + S_{\text{Л_I}},$$

$$S_{\text{огр_ЛФ}} = S_{\text{ЗУ}} + S_{\text{Л_II}}.$$

Следовательно, коэффициент рекреационной открытости лесного фонда может быть рассчитан как

$$K_{\text{рекр_откр_ЛФ}} = S_{\text{рекр_ЛФ}} / S_{\text{огр_ЛФ}}.$$

Рекреационная емкость территорий лесного фонда определяется как сумма емкостей отдельных лесопарковых зон лесничеств и лесов категории I с учетом пороговых показателей рекреационной нагрузки (определяемых регламентом), а также коэффициента рекреационной открытости лесного фонда и (на этапе детализации при подготовке мастер-плана туристской территории) дополнительных экологических коэффициентов:

$$EM_{\text{кр_ЛФ}} = (S_{\text{ЛП}} \cdot N_{\text{ЛП}} + S_{\text{Л_I}} \cdot N_{\text{Л_I}}) \cdot K_{\text{рекр_откр_ЛФ}} \cdot 1 / (K_{\text{эко1}} + K_{\text{эко2}} + K_{\text{экоi}}),$$

где $K_{\text{экоi}}$ — также коэффициенты, отражающие экологические параметры. Для лесного фонда такими параметрами являются:

- нормализованный показатель доли площади лесных земель, подверженных риску затопления (нормативные водоохраняемые зоны водотоков в пределах лесного фонда);
- нормализованный эрозионный потенциал рельефа;
- нормализованный коэффициент, отражающий отношение площади пожароопасных лесов к общей площади рекреационно пригодных лесов (пожароопасность — один из параметров характеристики выделов в лесоустройстве);
- нормализованный коэффициент, отражающий отношение площади сухостойных, усыхающих больных лесов к общей площади рекреационно при-

годных лесов (отражаются как один из параметров характеристики выделов в лесоустройстве).

3.3. Особо охраняемые природные территории

Из форм, определяемых Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» (Федеральный закон..., 2021) для туризма предназначены национальные и природные парки (РЗ). Ограниченно пригодными могут считаться заповедники (ЗЗ). В наиболее общем случае (национальных парков) для развития туризма предназначены рекреационные функциональные зоны (ФЗ). Таким образом, общая площадь ООПТ может быть выражена как

$$S_{\text{ООПТ}} = S_{\text{РЗ}} + S_{\text{ЗЗ}} + S_{\text{ФЗ}} + S_{\text{иные}}.$$

Кроме рекреационной зоны, в составе национальных парков могут выделяться зоны охраняемого культурного ландшафта (КЛ), зоны населенных пунктов, заповедные зоны и зоны сельхозназначения, а также зоны сторонних землепользователей. Тогда коэффициент рекреационной открытости ООПТ может быть выражен формулой

$$K_{\text{рекр_откр_ООПТ}} = (S_{\text{РЗ}} + S_{\text{КЛ}}) / (S_{\text{ЗЗ}} + S_{\text{ФЗ}} + S_{\text{иные}}).$$

Рекреационная емкость территорий ООПТ определяется как сумма емкостей отдельных рекреационных зон с учетом рекреационной нагрузки (определяемых регламентом) и коэффициента рекреационной открытости ООПТ, а также (на этапе детализации при подготовке мастер-плана туристской территории) дополнительных экологических коэффициентов.

В свою очередь, емкость рекреационной зоны определяется как сумма емкости ареальных (коллективные средства размещения, базы отдыха) и линейных (маршруты, экологические тропы) объектов:

$$E_{\text{МКРзоныООПТ}} = E_{\text{МКареал}} + E_{\text{МКмаршр}}$$

$$E_{\text{МКООПТ}} = E_{\text{МКРзоныООПТ}} \cdot 1 / (K_{\text{эко1}} + K_{\text{эко2}} + K_{\text{экоi}}).$$

Здесь $K_{\text{экоi}}$ — коэффициенты, отражающие экологические параметры для земель лесного фонда².

3.4. Оценка техногенных последствий воздействия туризма и рекреации

Обратимся к параметрам техногенной емкости, которые могут быть использованы в данном исследовании. Как мы уже указывали, они оценивают антропогенное воздействие, возникающее в ходе размещения, транспортировки и обслуживания туристов. Например, к таким последствиям, появляющимся в результате воздействия туризма и рекреации на приморские территории, относятся:

- загрязнение морских и пресных вод за счет сброса неочищенных стоков;
- загрязнение морских вод за счет стоянок морских судов и яхт;

² Аналогичны коэффициентам для лесных земель.

- складирование твердых коммунальных отходов на суше и в море;
- разрушение песчаных пляжей и прибрежных дюн из-за вытаптывания и угнетения растительности;
- деградация водно-болотных угодий и потеря биологического разнообразия;
- деградация приморских лесов из-за чрезмерной нагрузки и возможных пожаров;
- усиление эрозии берегов;
- интрузии соленой воды из-за чрезмерной откачки подземных вод.

Для оценки техногенной составляющей емкости использовались индикаторы, описанные в табл. 1.

4. Особенности применения методики для разных типов туристских территорий

В зависимости от типа туристских территорий можно выделить и особые типы антропогенных воздействий, нуждающиеся в учете при определении экологической емкости. В Европейском союзе для этих целей территории типологически разделяются на приморские области, острова, охраняемые природные территории, сельские районы, горные курорты, исторические города. В «Стратегии развития туризма Российской Федерации на период до 2035 года» (Правительство..., 2019) приводится классификация видов туризма, где упоминаются, в частности, следующие виды туризма: горнолыжный, деловой, круизный, культурно-познавательный, лечебно-оздоровительный, научный, промышленный, сельский и др., при этом отдельной типологии документ не содержит. Однако практика управления туристскими территориями в регионах России показывает, что могут быть выделены, например, такие типы туристских территорий: приморские территории, всесезонные туристско-рекреационные комплексы (в том числе горнолыжные курорты), особо охраняемые природные территории с разрешенным туристическим использованием (прежде всего, национальные парки), малые исторические города и др. Как видно, в значительной части они перекрываются типами, выделяемыми в Европейском союзе. В данном исследовании для расчета экологической емкости выбраны охраняемые природные территории и приморские территории.

Приморские области развития туризма, в обобщенном виде, представляют собой зоны развития массового туризма, сопровождающиеся массовым освоением территорией (в том числе под застройку), значительными объемами изъятия ресурсов и объемом отходов, а также резким увеличением численности населения в туристский сезон. Туризм в пределах *охраняемых природных территорий* является полной противоположностью вышеописанной схемы. Он предполагает очень немногочисленный поток посетителей (большой поток допускается только в случае хорошего развития туристической инфраструктуры и, преимущественно, в буферных зонах ООПТ), минимальную оснащенность инфраструктурой, контроль за туристическим потоком и его локализацию в строго предназначенных для этого пространствах.

Таблица 1. Индикаторы и источники данных для расчета техногенной емкости

Блок оценки	Индикаторы	Единица измерения	Источники данных	Источник норматива/стандарта
Экологический потенциал территории	Доля туристских территорий от общей площади	%	Генеральный план и кадастровый реестр	СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
	Обеспеченность туристов доступом к береговой зоне	м	Портал открытых данных Open Street Map и Генеральный план	ГОСТ Р 55698-2013 «Туристские услуги. Услуги пляжей. Общие требования»
Переполненность туристской территории	Обеспеченность туристов природными территориями	м ² /чел.	Генеральный план	СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
Качество атмосферного воздуха	Среднее количество дней в течение туристического сезона с превышением предельно допустимой концентрации (ПДК)	ед.	Региональное подразделение государственного экологического мониторинга	СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест»
Шумовое воздействие	Среднее количество дней в течение туристического сезона с превышением допустимого уровня шума	ед.	Полевые исследования	СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»
Потребление воды	Отношение водопотребления туристами к общему потреблению воды	%	Генеральный план, схема водоснабжения и водоотведения, данные формы 2-ПП-водхоз	СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения»
Качество воды	Доля проб воды в прибрежной зоне, соответствующих санитарно-гигиеническим стандартам, от всех проб, отобранных за год	%	Региональное подразделение санитарно-гигиенического мониторинга	СанПиН 2.1.5.2582-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к охране прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения»

Производство отходов	Ежедневное производство твердых коммунальных отходов в туристический сезон по отношению к ежедневному среднегодовому показателю	%	Территориальная схема обращения с отходами, форма 2-ТП-отходы	СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест»
	Ежедневное производство коммунальных стоков в туристический сезон по отношению к ежедневному среднегодовому показателю	%	Территориальная схема обращения с отходами, форма 2-ТП-отходы	СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест»
	Доля койко-мест, расположенных в туристических учреждениях, обслуживаемых очистными сооружениями	%	Генеральный план, схема водоснабжения и водоотведения	СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
	Доля застроенных территорий, используемых для туризма к общей площади застроенных территорий	%	Генеральный план и кадастровый реестр	СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
Использование земель	Плотность туристического использования (количество койко-мест/площадь застроенной туристической территории)	шт./км ²	Генеральный план и кадастровый реестр	СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
Почвенная эрозия	Скорость почвенной эрозии	мм/год	Полевые исследования	Литературные данные

4.1. Охраняемые природные территории (на примере Кенозерского национального парка)

Активная рекреационная деятельность на территории ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский» может осуществляться только в двух функциональных зонах: в рекреационной зоне и в зоне охраны культурных ландшафтов. На основании многолетних наблюдений, в том числе с участием одного из авторов статьи, основным видом рекреационной деятельности в Кенозерском национальном парке при расчете признан самостоятельный туризм, при котором турист передвигается через лесную территорию по существующей сети троп. Предполагается, что основная рекреационная нагрузка приходится на буферные, вытянутые вдоль троп ареалы на расстоянии 20–100 м от оси передвижения.

Расчет экологической емкости проводился с учетом следующих факторов:

- региональных типов насаждений и типов лесорастительных условий;
- пространственной конфигурации разных видов рекреационной деятельности;
- экологических особенностей территории.

Нормативная емкость Кенозерского национального парка, как и других ООПТ федерального ранга, определяется лесохозяйственным регламентом и складывается из учета емкости функциональных зон, предназначенных законодательством и положением о парке, а также функциональным зонированием для развития туризма.

Нормативный расчет, приводимый в Лесохозяйственном регламенте, основан на обеспеченности тропиной сетью, а также на возрастной и типологической структурах лесов. Единовременная рекреационная емкость лесов оценивается в 1,6 человека на гектар с учетом шкалы предельно допустимых нагрузок (Государственный комитет..., 1989). В результате расчетов по формулам, приведенным выше в п. 3, общая единовременная емкость лесов рекреационной зоны составила 12 870 человек. С учетом описанных выше корректирующих коэффициентов (состояние лесной растительности, риск эрозии и подтопления и пр.) (подробнее см. (Землянский и др., 2020)), применяемых для территорий лесных земель, емкость была уменьшена до 7230 человек.

Кенозерье — ландшафт с чередованием множества озер и болот с сохранившимися лесными массивами. Для расчета нормативной емкости зоны охраняемого ландшафта следует выделить «чистую» площадь суши (незаболоченной территории, по которой возможно перемещение туристов). Из 53 234,1 га площадь «суши» зоны охраняемого ландшафта занимает всего 41,01 тыс. га. Но в пределах этого ареала культурный ландшафт (посещаемый туристами) включает отдельные очаги. Эти очаги представляют собой «кусты» населенных пунктов, складывающиеся столетиями вокруг отдельных заливов и/или проливов Кенозера. В таких «кустах» может находиться от двух-трех до пяти-шести небольших деревень, между которыми существуют визуальные и транспортные связи, и которые в доиндустриальную эпоху входили в единый ландшафтно-хозяйственный ареал. Туристы, приезжающие в национальный парк «Кенозерье», прежде всего посещают наиболее известные «кусты» — центральные ареалы культурного ландшафта. Поэтому и при расчете рекреационной емкости следует учитывать не всю номинальную площадь

соответствующей зоны, а лишь реально посещаемые участки. Размерность этих участков в среднем (по данным мониторинга) составляет не более 1.5 км от сакральных центров деревень (церквей, часовен) и линии побережья озера. С учетом данных лесохозяйственного регламента, полевых наблюдений за перемещениями туристов общая рекреационная емкость зоны охраняемого ландшафта составляет 22 160 человек. Таким образом, единовременная экологическая емкость Кенозерского национального парка с учетом емкости рекреационной зоны и зоны охраняемого ландшафта равна 29 390 человек.

Для сравнительной оценки полученных показателей целесообразно сравнение их с параметрами текущей емкости. Определение таких параметров — непростая задача, поскольку национальные парки не имеют стандартного потока отчетности по базовым параметрам туристско-рекреационной нагрузки. Для Кенозерского национального парка известно, что реальное число посетивших его туристов составляло до 2014–2016 гг. порядка 10–12 тыс. человек в год. Рекордными оказались последние два года, когда число посетителей перевалило через 17 000, но трудно оценить, какая часть этого потока приходится на территории Кенозерского парка, а какая — на территории вновь присоединенного анклава парка — Онежское Поморье.

Вместе с тем, по мнению сотрудников национального парка, высказанному в личной беседе, емкость территории в настоящее время является практически максимальной, для ее дальнейшего увеличения необходимо развитие туристической инфраструктуры для размещения и времяпровождения посетителей.

4.2. Приморские области развития массового туризма (на примере участка Большой Ялты)

Городской округ Ялта — Большая Ялта — протянулся на 72 км от горы Аю-Даг до мыса Форос. Рассматриваемый участок расположен в западной части округа и включает в свой состав г. Алупку, пгт Гаспра, пгт Кореиз и пгт Симеиз; в границы рассматриваемого участка входит и часть земель Ялтинского государственного горнолесного заповедника. В соответствии с приведенным выше алгоритмом для земель населенных пунктов (см. п. 3) на основе оцифровки карты современного использования земель Генерального плана и расчетов в ArcMap были определены площади озелененных территорий, предназначенных для рекреации, а также площади с градостроительными ограничениями (табл. 2).

Во всех исследуемых районах города наибольшую площадь в структуре земель, нормативно предназначенных для рекреации, занимают территории, не вовлеченные в градостроительное освоение, — от 44 (Кореиз) до 65.7 % (Симеиз). Они предназначены для перспективного развития населенных пунктов, но к этой же категории относится и часть лесов специального назначения, в том числе леса ООПТ.

Зона санаторно-курортных учреждений находится на втором месте по площади; в среднем по территории на нее приходится почти 23 % площади этой части городского округа. Относительно низка доля этой категории в Алупке (11 %), максимальна в Кореизе (34 %). Зеленые насаждения этой зоны, а также зоны рекреационных учреждений включают озелененную территорию на участках курортно-рекреационных учреждений, в том числе парки, дендропарки, лесопарки и сады, доступ к которым не всегда открыт для общего пользования.

Таблица 2. Площадь территорий, предназначенных для рекреации, в том числе с учетом градостроительных ограничений

Район, часть города	Площадь, га				Территории, не вовлеченные в градостроительство, га	Всего по исследуемому участку, га
	Рекреационные учреждения	Зеленые насаждения общего пользования	Санаторно-курортные учреждения	Пляжная зона		
Гаспра	16.8	3.1	86.4	4.2	194.1	304.9
Кореиз	16.2	13.0	55.4	2.7	70.9	160.7
Алупка	29.1	48.3	27.6	0.7	139.1	248.1
Симеиз	12.7	7.6	33.5	4.1	116.4	177.1
Всего, га	77.1	72.0	202.8	11.7	520.5	884.2
В т. ч. без градостроительных ограничений, га	32.1	15.4	127.9	11.7	205.8	380.0

Примечание: Площади зон рассчитаны авторами.

Пляжная зона включает прибрежную полосу для пляжного отдыха и прилегающую к ней инфраструктуру, зону озеленения и берегозащитные сооружения. Большинство пляжей Большой Ялты глубоководные и галечные, обычно ограничены в тыловой части бетонной набережной с волнорезами, которые также относятся к пляжной зоне.

Перечисленные функциональные зоны формируют используемую нормативную площадь туристско-рекреационной зоны, составляющей около 50 % от общей площади приморского курортного района Гаспра — Кореиз — Алупка — Симеиз.

Главные негативные процессы, препятствующие градостроительному освоению исследуемой территории, — оползни, осыпи и обвалы. В пределах ключевого участка расположены две наиболее активные оползневые зоны, выходящие за пределы административных границ поселений, — Симеиз-Мисхорская и Гаспро-Ливадийская — общей площадью около 54 км², где зарегистрировано 67 оползневых тел (Тарасенко и др., 2010). Учет данного фактора, а также площадей санитарно-защитных зон очистных сооружений, объектов теплоснабжения, транспортной инфраструктуры и т. д. позволяет скорректировать конфигурацию и площадь пригодного для туристско-рекреационного использования ареала. Она составляет 43 % от всей нормативной площади. В наибольшей степени ограничения затрагивают зону насаждений общего пользования — там угрозам подвержено почти 80 % площади.

Законодательным фактором ограничения массового рекреационного использования также является наличие у территорий природоохранного статуса. В курортной зоне Гаспра — Кореиз — Алупка — Симеиз находится 12 ООПТ регионального значения, из которых шесть являются парками-памятниками садово-паркового искусства и пять — дендрологическими и ботаническими садами. Кроме того, в административные границы населенных пунктов входят крупные участки

Ялтинского горнолесного природного заповедника, в пределах которого туристская деятельность практически полностью исключена.

Для выявления рекреационной емкости территорий, которые могут быть использованы для рекреации без градостроительных и законодательных ограничений, использовались нормативные регламенты соответствующих зон (табл. 3). Наличие нормативов и определило выделенные обобщенные группы рекреационных занятий: пассивный прогулочный отдых, активный прогулочный отдых, культурно-просветительский туризм, пляжный отдых, в том числе посещение лечебных пляжей.

Таблица 3. Рекреационная емкость зеленой инфраструктуры, предназначенной для рекреационного использования с учетом различных ограничений и нормативов

	Рекреационные учреждения	Санаторно-курортные учреждения	Зеленые насаждения общего пользования	Лечебные пляжи	Прочие пляжи	Всего
Площадь зоны без ограничений, га	32.1	127.9	15.4	7.5	4.2	187.1
Норматив рекреационной емкости, чел./га	70	50	100	1000	2000	–
Единовременная емкость	2247	6395	1540	7500	8400	26 082

Примечание: Площади зон рассчитаны авторами, нормативы рекреационной емкости взяты по СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» и ГОСТ Р 55698-2013 «Услуги пляжей».

В расчете не учтена емкость территорий Ялтинского заповедника в черте города, так как для расчета необходимо точное представление о протяженности троп, по которым осуществляются восхождения на горы и прочие виды рекреационных занятий.

В целях практического применения показателя рекреационной емкости для выявления потенциала дополнительного использования территории в туристических целях необходимы сбор и структурирование следующей информации, отражающей фактическое пребывание туристов и экскурсантов на данной территории:

- общее количество туристических въездов и выездов на территорию;
- средний срок пребывания туриста и экскурсанта на данной территории;
- период и продолжительность возможности использования потенциала экологической емкости для туристов и экскурсантов;
- понимание времени пиковых загрузок и их продолжительности.

При этом расчет предельного объема годовой емкости возможен лишь при наличии информации о средней длительности пребывания туриста на территории.

Для расчета техногенной составляющей экологической емкости использовались индикаторы и нормативы, приведенные в табл. 1. Они позволили оценить экологический потенциал территории и ее переполненность туристами, качество окружающей среды (атмосферного воздуха, воды, почвенную эрозию), шумовое воздействие, степень обеспеченности качественными водными ресурсами,

Таблица 4. Техногенная составляющая экологической емкости Ялты

№ п/п	Индикаторы	Значение норматива	Значение для Ялты	Нормализованный балл
1	Доля туристских территорий от общей площади	Не более 20 %	7 %	3
2	Обеспеченность туристов доступом к береговой зоне	10–50 м 50–100 м 100–500 м 500–1000 м Больше 1000 м	300 м	3
3	Обеспеченность туристов природными территориями	32 м ² /чел.	36 м ² /чел.	5
4	Среднее количество дней в течение туристического сезона с превышением ПДК	ПДК = 0.8	4 дня вне сезона	5
5	Отношение водопотребления туристами к общему потреблению воды	Не больше 50 %	70 %	4
6	Доля проб воды в прибрежной зоне, соответствующих санитарно-гигиеническим стандартам, от всех проб, отобранных за год	100 %	85 %	5
7	Ежедневное производство твердых коммунальных отходов в туристический сезон по отношению к ежедневному среднегодовому показателю	Не больше 50 %	Больше 400 %	1
8	Ежедневное производство коммунальных стоков в туристический сезон по отношению к ежедневному среднегодовому показателю	Не больше 50 %	45 %	5
9	Доля койко-мест, расположенных в туристских учреждениях, обслуживаемых очистными сооружениями	100 %	100 %	5
10	Доля застроенных территорий, используемых для туризма, от общей площади застроенных территорий	20 %	3 %	1
11	Плотность туристического использования	200 шт./га	580 шт./га	1
	Всего (максимальное значение — 55)			33

производство отходов, а также степень использования земель. Расчеты проводились для всего муниципального образования — городского округа Ялты. В отличие от рекреационной емкости, большинство индикаторов техногенной емкости не учитывает пространственную дифференциацию внутри административных границ, представляя собой «средние» значения для всей туристско-рекреационной зоны. Тем не менее данные показатели необходимы для отражения общей экологической ситуации и выявления проблемных аспектов (и ареалов) туристской сферы.

Для получения обобщенного показателя экологической емкости индикаторы были ранжированы по 5-балльной шкале (табл. 4). Один балл присуждался, если результат «хуже» норматива/рекомендации (т.е. отклоняется в любую сторону от оптимального значения) больше, чем на 80%; два балла — на 60–79%, три балла — на

40–59 %, четыре балла — на 20–39 %, пять баллов — на 0–19 %. Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно было получить, составило 55.

Как может быть интерпретирован этот результат с позиций возможных мер по повышению экологической емкости? Общий балл емкости относительно невысок, и в случае, если не будут проводиться работы по улучшению состояния индикаторов, а нагрузка будет возрастать, последует его неминуемое снижение. По набору индикаторов также можно определить наиболее уязвимые места, над улучшением которых надо работать для повышения емкости. Так, к основным проблемам относятся повышенная доля запечатанных и застроенных территорий и утилизация твердых коммунальных отходов. Дополнительные полевые исследования свидетельствуют и о возможной неполноте информации в части коммунальных стоков и очистных сооружений.

5. Обсуждение результатов

Полученные в результате исследования оценки экологической емкости туристских территорий имеют, на наш взгляд, в первую очередь практическое значение. В отечественной литературе в настоящее время нет недостатка в работах, посвященных оценке рекреационного потенциала территорий, рекреационной емкости и рекреационной нагрузки на особо охраняемых территориях либо в зонах массовой рекреации, в том числе на рассмотренных территориях (Карпенко, 2013; Воронина, 2015; Кременецкая и Ярута, 2016; Яковенко и Страчкова, 2019). Отличительной особенностью предложенного нами алгоритма является его универсальность и возможность применения для разных типов туристских территорий. Алгоритм дает представление о наборе действий, необходимых для оценки составляющих экологической емкости при наличии базовых источников информации в виде документов территориального планирования.

Важный вопрос для обсуждения, затронутый еще во введении данной статьи, а также нашедший отражение и в зарубежной литературе (Singh, 2006), — для каких целей необходимо производить расчет емкости и в какой степени он может быть полезен для разных групп потребителей. Представляется, что адресатами таких расчетов могут быть как менеджеры туристских территорий, заинтересованные в устойчивом ведении туризма и диверсификации туристских потоков по сезонам года и в пространстве, так и потребители, заинтересованные в качественном туристском продукте и удовлетворенности отдыхом. В сфере пространственного и территориального развития такая информация может быть востребована и в части оценки эффективности деятельности региональных и местных органов власти в контексте интенсификации развития внутреннего туризма. Как показано в исследовании, для каждого из выделенных типов туристских территорий характерны свои приоритеты развития, определяющие в том числе и качественные пределы допустимых антропогенных воздействий вне зависимости от их абсолютных значений.

В этой связи отметим, что для качественного управления туристскими потоками необходима организация информационной поддержки расчета и учета рекреационной нагрузки на туристских территориях различных типов. Например, к таким задачам по учету специфических параметров текущей емкости (по туристским потокам) относятся:

- формирование реестра коллективных средств размещения (КСР) по данным, предоставленным региональными органами власти;
- экспертная оценка количества экскурсантов, исходя из посещаемости популярных объектов;
- летние полевые учеты самодеятельного турпотока («палаточные лагеря»), в том числе с использованием беспилотных летательных аппаратов;
- обобщение данных о выданных разрешениях на посещение, а также фиксация интенсивности посещения базовых объектов инфраструктуры экологического туризма: музеев, визит-центров, экологических троп (для ООПТ федерального значения).

Наконец, как и любой инструмент оценки, концепция емкости имеет ограничения, непосредственно влияющие на валидность и корректность применения. Первое ограничение связано с балансом между специальным обустройством туристско-рекреационных территорий и их емкостью. В общем случае обустройство повышает потенциальную емкость, при этом специальные меры способны «сдвинуть» как пределы допустимых изменений элементов экосистем (ландшафтов) в нужную сторону, так и смягчить нежелательные аспекты психофизиологического дискомфорта рекреантов. Второе ограничение носит скорее теоретический характер и определяется невозможностью моделировать в рамках данной концепции случайные (низкочастотные) факторы и феномены и предсказывать долговременные кумулятивные эффекты. Так, штормовые явления на практически всех без исключения пляжах Черного моря, имеющих отрицательный баланс наносов, способны существенно снижать их экологическую емкость. Примером долговременных эффектов также является и возрастающая лавиноопасность горных курортов Северного Кавказа в связи с глобальными изменениями климата.

6. Выводы

1. Анализ теоретических основ концепции емкости применительно к практике управления туристскими территориями продемонстрировал, что в условиях общемировой тенденции к развитию устойчивого туризма ее использование все еще может быть актуальным. Современные представления о емкости, прежде всего, основываются на множественности ее значений, определяемых как природными особенностями территории, так и видами рекреационных занятий и степенью удовлетворенности потребностей туриста. Эта сторона оценки требует привлечения дополнительных подходов, разрабатываемых с позиций социологии, психологии и эстетики, и обработки клиентских отзывов, фиксированных перемещений и баз фотоизображений, сделанных пользователями.

2. Регистрируемые в настоящее время противоречия между задачами охраны природы и целями развития туризма и рекреации (прежде всего на наиболее популярных туристско-рекреационных территориях) будут неизбежны и в ближайшем будущем. Одним из механизмов их минимизации может быть принятие стандартов рекреационного обеспечения, как на федеральном, так и на региональном уровнях, что напрямую связано с оценкой рекреационной емкости соответствующих типов туристских территорий.

3. Туристско-рекреационная деятельность на практике осуществляется в сложном пространстве пересечения сфер с разными видами законодательного и нормативного регулирования (природоохранного, градостроительного, земле- и лесоустроительного и т. д.). В этой связи на территориях приоритетного туристско-рекреационного развития (прежде всего на объектах федерального значения — горных и приморских курортах) целесообразна разработка специальной планировочной документации в виде мастер-планов, существенной частью которых должна стать оценка всех составляющих экологической емкости.

4. Адекватная оценка экологической емкости нуждается в предварительном формировании современных (по структуре, организации и формату) информационных источников, касающихся как общих (инфраструктурных), так и специальных (посещаемость, нагрузка) и геоэкологических (ландшафты и их компоненты) параметров. Здесь особые требования должны быть предъявлены прежде всего к специальной информации, которая должна более корректно отображать реальные виды элементарных рекреационных занятий и их комплексы.

Литература

- Воронина, А. Б. (2015). Типология особо охраняемых природных территорий Крыма по видам рекреационной деятельности. *Современные научные исследования и инновации*, [online] 4 (4), 147–156. Доступно на: <https://web.snauka.ru/issues/2015/04/51299> [Дата доступа 25.10.2021].
- Государственный комитет по лесному хозяйству СССР (1987). *Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок*. Москва.
- Государственный комитет по лесному хозяйству СССР (1989). *Общесоюзные нормативы для таксации лесов*. Москва.
- Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 06.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 17.12.2021) (2021). [online] Доступно на: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ [Дата доступа 25.12.2021].
- Землянский, Д. Ю., Климанова, О. А., Колбовский, Е. Ю., Илларионова, О. А. (2020). *Экологическая емкость туристских территорий: подходы к оценке, индикаторы и алгоритмы расчета*. Москва: ВАВТ.
- Исаченко, Т. Е., Косарев, А. В. (2019). *Рекреационное природопользование*. Москва: Юрайт.
- Казанская, Н. С., Ланина, В. В., Марфенин, Н. Н. (1977). *Рекреационные леса*. Москва: Лесная промышленность.
- Карпенко, С. А. (2013). Рекреационное микрорайонирование Крыма как основа для оценки воздействия активных видов туризма на природные комплексы региона. *Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия: География*, 26 (65), 68–76.
- Кременецкая, Е. А., Ярута, О. А. (2016). Особенности рекреационного лесопользования в лесных ландшафтах государственного автономного учреждения Республики Крым «Белогорское лесное хозяйство». *Известия сельскохозяйственной науки Тавриды*, 6 (169), 25–34.
- Меллума, А. Ж., Рунгуле, Р. Х., Эмсис, И. В. (1982). *Отдых на природе как природоохранная проблема*. Рига: Зинатне.
- Правительство Российской Федерации (2019). *Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2019 года № 2129-р)*. Москва.
- Пронин, М. И., Русанов, Я. С. (1981). *Человек, лес, фауна*. Москва: Лесная промышленность.
- Решшас, Э. А. (1981). *Определение состояния и экологической емкости рекреационных лесов*. Каунас: ЛитНИИЛХ.
- Таран, И. В., Спиридонов, В. Н. (1977). *Устойчивость рекреационных лесов*. Новосибирск: Наука.

- Тарасенко, В. С., Сапронова, З. Д., Муравский, С. П. (2010). *Карта техногенного загрязнения территории Большой Ялты и развития оползневых процессов*. Крымский государственный университет.
- Теоретические основы рекреационной географии*. (1975). Москва: Наука.
- Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ. (2021). [online] Доступно на: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/ [Дата доступа 25.12.2021].
- Чижова, В. П. (1977). *Рекреационные нагрузки в зонах отдыха*. Москва: Лесная промышленность.
- Чижова, В. П. (1997). *Школа природы*. Москва: Эколого-просветительский центр «Заповедники».
- Чижова, В. П., Добров, А. В., Захлебный, А. Н. (1989). *Учебные тропы природы*. Москва: Агропромиздат.
- Яковенко, И. М., Страчкова, Н. В. (2019). Туристско-рекреационный комплекс Республики Крым: пять лет в составе России. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки*, 2, 101–114. <https://doi.org/10.18384/2310-7189-2019-2-101-114>
- Ahn, V. Y., Lee, V. K. and Shafer, C. S. (2002). Operationalizing sustainability in regional tourism planning: An application of the limits of acceptable change framework. *Tourism Management*, 23, 1–15. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(01\)00059-0](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(01)00059-0)
- Buckley, R. (1999). An ecological perspective on carrying capacity. *Annals of Tourism Research*, 26, 705–708. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(99\)00013-4](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(99)00013-4)
- Butler, R. W. (1996). The concept of carrying capacity for tourism destinations: Dead or merely buried? *Progress in Tourism and Hospitality Research*, 2, 283–293. <https://doi.org/10.1002/pth.6070020309>
- Castellani, V. and Sal, S. (2012). Carrying Capacity of Tourism System: Assessment of Environmental and Management Constraints Towards Sustainability. In: *Visions for Global Tourism Industry — Creating and Sustaining Competitive Strategies*. InTech. <https://doi.org/10.5772/38750>
- Coccosis, H. and Mexa, A. (2017). *The Challenge of Tourism Carrying Capacity Assessment: Theory and Practice*. Routledge.
- Coccosis, H., Mexa, A., Collovini, A., Parpairis, A. and Konstandoglou, M. (2001). Defining, measuring and evaluating carrying capacity in European tourism destinations. *Environmental Planning Laboratory*, 44, 407–416.
- Cole, D. N. and Monz, C. A. (2004). Spatial patterns of recreation impact on experimental campsites. *Journal of Environmental Management*, 70, 73–84. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2003.10.006>
- Frauman, E. and Banks, S. (2011). Gateway community resident perceptions of tourism development: Incorporating importance-performance analysis into a limits of acceptable change framework. *Tourism Management*, 32, 128–140.
- Goeldner, C. R. and Gartner, W. C. (1997). Tourism Development: Issues for a New Agenda. *Journal of Travel Research*, 36, 84–87. <https://doi.org/10.1177/004728759703600214>
- Inskip, E., Reinhold, V. N. (1993). Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach. *Journal of Travel Research*, 31 (4), 70–71. <https://doi.org/10.1177/004728759303100459>
- Jovicic, D. and Dragin, A. (2008). The assessment of carrying capacity: A crucial tool for managing tourism effects in tourist destinations. *Turizam*, 4–11. <https://doi.org/10.5937/turizam0812004j>
- Lindberg, K., McCool, S. and Stankey, G. (1997). Rethinking Carrying Capacity. *Annals of Tourism Research*, 24, 461–465. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(97\)80018-7](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(97)80018-7)
- McCool, S. (2012). Limits of Acceptable Change and tourism. In: *The Routledge Handbook of Tourism and the Environment*. Taylor and Francis Inc., 285–298. <https://doi.org/10.4324/9780203121108.ch27>
- McCool, S. F. and Lime, D. W. (2001). Tourism carrying capacity: Tempting fantasy or useful reality? *Journal of Sustainable Tourism*, 9, 372–388. <https://doi.org/10.1080/09669580108667409>
- Navarro Jurado, E., Tejada Tejada, M., Almeida García, F., Cabello González, J., Cortés Macías, R., Delgado Peña, J., Fernández Gutiérrez, F., Gutiérrez Fernández, G., Luque Gallego, M., Málvarez García, G., Marcenaro Gutiérrez, O., Navas Concha, F., Ruiz de la Rúa, F., Ruiz Sinoga, J. and Solís Becerra, F. (2012). Carrying capacity assessment for tourist destinations. Methodology for the creation of synthetic indicators applied in a coastal area. *Tourism Management*, 33, 1337–1346. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.12.017>
- O'Reilly, A. M. (1986). Tourism carrying capacity. Concept and issues. *Tourism Management*, 7, 254–258. [https://doi.org/10.1016/0261-5177\(86\)90035-X](https://doi.org/10.1016/0261-5177(86)90035-X)

- Papageorgiou, K. and Brotherton, I. (1999). A management planning framework based on ecological, perceptual and economic carrying capacity: The case study of Vikos-Aoos National Park, Greece. *Journal of Environmental Management*, 56, 271–284. <https://doi.org/10.1006/jema.1999.0285>
- Saarinen, J. (2006). Traditions of sustainability in tourism studies. *Annals of Tourism Research*, 33, 1121–1140. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2006.06.007>
- Salerno, F., Viviano, G., Manfredi, E. C., Caroli, P., Thakuri, S., Tartari, G. (2013). Multiple Carrying Capacities from a management-oriented perspective to operationalize sustainable tourism in protected areas. *Journal of Environmental Management*, 128, 116–125. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.04.043>
- Saveriades, A. (2000). Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus. *Tourism Management*, 21, 147–156. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(99\)00044-8](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(99)00044-8)
- Simón, F.J.G., Narangajavana, Ye. and Margués, D.P. (2004). Carrying capacity in the tourism industry: A case study of Hengistbury Head. *Tourism Management*, 25, 275–283. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(03\)00089-X](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(03)00089-X)
- Singh, S. (2006). The Challenge of Tourism Carrying Capacity Assessment: Theory and Practice. *Tourism Recreation Research*, 31, 109–110.
- Wagar, J. A. (1964). The Carrying Capacity of Wild Lands for Recreation. *Forest Science*, 10 (suppl_2), a0001–24. <https://doi.org/10.1093/forestscience/10.s2.a0001>
- Watson, G.L. and Kopachevsky, J.P. (1996). Tourist Carrying Capacity: A Critical Look at the Discursive Dimension. *Progress in Tourism and Hospitality Research*, 2, 169–179. <https://doi.org/10.1002/pth.6070020205>
- WTO. (1998). *Guide for Local Authorities on Developing Sustainable Tourism*. UNWTO Publications.
- Zelenka, J. and Kacatl, J. (2014) The concept of carrying capacity in tourism. *Amfiteatru Economic*, 16, 641–654.

Статья поступила в редакцию 30 января 2021 г.
Статья рекомендована к печати 19 октября 2021 г.

Контактная информация:

Климанова Оксана Александровна — klimanova@geogr.msu.ru
Колбовский Евгений Юлисович — kolbowsky@mail.ru
Илларионова Ольга Алексеевна — heatherpaw95@gmail.com
Землянский Дмитрий Юрьевич — geozema@mail.ru

The concept of ecological carrying capacity: current state and algorithm of assessment for different types of tourist areas

O. A. Klimanova¹, E. Yu. Kolbowsky¹,
O. A. Illarionova¹, D. Yu. Zemlyansky^{1,2}

¹ Lomonosov Moscow State University,

1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation

² Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,

82, pr. Vernadskogo, Moscow, 119571, Russian Federation

For citation: Klimanova, O. A., Kolbowsky, E. Yu., Illarionova, O. A., Zemlyansky, D. Yu. (2021). The concept of ecological carrying capacity: current state and algorithm of assessment for different types of tourist areas. *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*, 66 (4), 806–830. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.408> (In Russian)

The concept of capacity, traditional for classical ecology, in the context of sustainable development has also been used to assess the prospects for the development of sustainable tourism in the territory; it is also included in the Strategy for the Development of Tourism in the Russian

Federation for the period up to 2035. The main purpose of the article is to analyze the existing domestic and foreign approaches to the assessment of environmental capacity and to develop on their basis algorithms for assessing the capacity for different tourist areas. The analysis of the transformation of the existing methods of assessing environmental capacity, used in Russian and foreign practice since the 1970s, made it possible, first, to identify the similarities and differences of scientific and practical approaches to solving this problem, and secondly, to identify the most valuable developments of world practice that are relevant to the Russian reality. Modern ideas about carrying capacity indicate the flexibility and multivariance of this concept, its dependence on both the natural properties of the territory and the types of recreational activities, as well as the degree of satisfaction of the recreational expectations of the tourist. The article proposes a universal algorithm for determining the ecological capacity for different types of tourist areas, based on the assessment of its technogenic and recreational components. The division into two components is fundamental for the methodology, since technogenic capacity is largely regulated by various provisions of existing legislation (codes, regulations, sanitary norms and rules), the indicators of compliance with which are evaluated by normalization and assignment of expert points, and recreational capacity, to a greater extent, depends on the properties of the territory and recreational activities. Among the environmental factors determining tourism capacity, factors relating to environmental risks (such as fire hazard, the entropy of the relief, the likelihood of adverse exogenous geodynamic processes), and factors influencing the environment-stabilizing potential of the area (urbanization, plowing, and forest cover) are included in the assessment. The methodology is being tested for two types of tourist territories — the Kenozersky National Park and the Greater Yalta region.

Keywords: ecological capacity, tourist areas, national park, coastal area, recreation zone, assessment.

References

- Ahn, B. Y., Lee, B. K. and Shafer, C. S. (2002). Operationalizing sustainability in regional tourism planning: An application of the limits of acceptable change framework. *Tourism Management*, 23, 1–15. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(01\)00059-0](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(01)00059-0)
- Buckley, R. (1999). An ecological perspective on carrying capacity. *Annals of Tourism Research*, 26, 705–708. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(99\)00013-4](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(99)00013-4)
- Butler, R. W. (1996). The concept of carrying capacity for tourism destinations: Dead or merely buried? *Progress in Tourism and Hospitality Research*, 2, 283–293. <https://doi.org/10.1002/pth.6070020309>
- Castellani, V. and Sal, S. (2012). Carrying Capacity of Tourism System: Assessment of Environmental and Management Constraints Towards Sustainability. In: *Visions for Global Tourism Industry — Creating and Sustaining Competitive Strategies*. InTech. <https://doi.org/10.5772/38750>
- Chizhova, V.P. (1977). *Recreational pressures in leisure zones*. Moscow: Lesnaia promyshlennost' Publ. (In Russian)
- Chizhova, V.P. (1997). *Nature School*. Moscow: Ecological and Educational Center “Zapovedniki” Publ. (In Russian)
- Chizhova, V.P., Dobrov, A. V. and Zahlebyny, A.N. (1989). *Nature Study Trails*. Moscow: Agropromizdat Publ. (In Russian)
- Coccosis, H. and Mexa, A. (2017). *The Challenge of Tourism Carrying Capacity Assessment: Theory and Practice*. Routledge.
- Coccosis, H., Mexa, A., Collovini, A., Parpairis, A. and Konstandoglou, M. (2001). Defining, measuring and evaluating carrying capacity in European tourism destinations. *Environmental Planning Laboratory*, 44, 407–416.
- Cole, D. N. and Monz, C. A. (2004). Spatial patterns of recreation impact on experimental campsites. *Journal of Environmental Management*, 70, 73–84. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2003.10.006>
- Federal Law “About Natural Protected Areas”, 1995, March, 14, N 33-FZ. (2021). [online] Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/ [Accessed 25 Dec. 2021]. (In Russian)

- Frauman, E. and Banks, S. (2011). Gateway community resident perceptions of tourism development: Incorporating importance-performance analysis into a limits of acceptable change framework. *Tourism Management*, 32, 128–140.
- Goeldner, C. R. and Gartner, W. C. (1997). Tourism Development: Issues for a New Agenda. *Journal of Travel Research*, 36, 84–87. <https://doi.org/10.1177/004728759703600214>
- Government of Russian Federation (2019). *Tourism Development Strategy of Russian Federation to 2035 (approved by the Decree of the Government of the Russian Federation No. 2129-r dated September 20, 2019)*. Moscow. (In Russian)
- Inskeep, E., Reinhold, V.N. (1993). Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach. *Journal of Travel Research*, 31 (4), 70–71. <https://doi.org/10.1177/004728759303100459>
- Isachenko, T. E. and Kosarev, A. V. (2019). *Recreational nature use*. Moscow: Yurajt Publ. (In Russian)
- Jovicic, D. and Dragin, A. (2008). The assessment of carrying capacity: A crucial tool for managing tourism effects in tourist destinations. *Turizam*, 4–11. <https://doi.org/10.5937/turizam0812004j>
- Karpenko, S. A. (2013). Recreational microregionalization of Crimea as a basis for assessment of active types of recreation on natural complexes. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Seriya: Geografija*, 26 (65), 68–76. (In Russian)
- Kazanskaya, N. S., Lanina, V. V. and Marfenin, N. N. (1977). *Recreational forests*. Moscow: Lesnaia promyshlennost' Publ. (In Russian)
- Kremeneckaya, E. A. and Yaruta, O. A. (2016). Characteristics of recreational forest use in forest landscapes of Belogorskoye Forest Estate. *Izvestiia sel'skokhoziaistvennoi nauki Tavriidy*, 6 (169), 25–34. (In Russian)
- Land Code of Russian Federation, 2001, October, 25, N 136-FZ*. (2021). [online] Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ [Accessed 25 Dec. 2021]. (In Russian)
- Lindberg, K., McCool, S. and Stankey, G. (1997). Rethinking Carrying Capacity. *Annals of Tourism Research*, 24, 461–465. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(97\)80018-7](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(97)80018-7)
- McCool, S. (2012). Limits of Acceptable Change and tourism. In: *The Routledge Handbook of Tourism and the Environment*. Taylor and Francis Inc., 285–298. <https://doi.org/10.4324/9780203121108.ch27>
- McCool, S. F. and Lime, D. W. (2001). Tourism carrying capacity: Tempting fantasy or useful reality? *Journal of Sustainable Tourism*, 9, 372–388. <https://doi.org/10.1080/09669580108667409>
- Melluma, A. Zh., Rungule, R. H. and Emsis, I. V. (1982). *Outdoor recreation as an environmental problem*. Riga: Zinatne Publ. (In Russian)
- Navarro Jurado, E., Tejada Tejada, M., Almeida García, F., Cabello González, J., Cortés Macías, R., Delgado Peña, J., Fernández Gutiérrez, F., Gutiérrez Fernández, G., Luque Gallego, M., Málvarez García, G., Marcenaro Gutiérrez, O., Navas Concha, F., Ruiz de la Rúa, F., Ruiz Sinoga, J. and Solís Becerra, F. (2012). Carrying capacity assessment for tourist destinations. Methodology for the creation of synthetic indicators applied in a coastal area. *Tourism Management*, 33, 1337–1346. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.12.017>
- O'Reilly, A. M. (1986). Tourism carrying capacity. Concept and issues. *Tourism Management*, 7, 254–258. [https://doi.org/10.1016/0261-5177\(86\)90035-X](https://doi.org/10.1016/0261-5177(86)90035-X)
- Papageorgiou, K. and Brotherton, I. (1999). A management planning framework based on ecological, perceptual and economic carrying capacity: The case study of Vikos-Aoos National Park, Greece. *Journal of Environmental Management*, 56, 271–284. <https://doi.org/10.1006/jema.1999.0285>
- Pronin, M. I. and Rusanov, Ya. S. (1981). *Man, forest, fauna*. Moscow: Lesnaia promyshlennost' Publ. (In Russian)
- Repshas, E. A. (1981). *Defining of state and ecological capacity of recreational forests*. Kaunas: LitNIIILH Publ. (In Russian)
- Saarinen, J. (2006). Traditions of sustainability in tourism studies. *Annals of Tourism Research*, 33, 1121–1140. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2006.06.007>
- Salerno, F., Viviano, G., Manfredi, E. C., Caroli, P., Thakuri, S., Tartari, G. (2013). Multiple Carrying Capacities from a management-oriented perspective to operationalize sustainable tourism in protected areas. *Journal of Environmental Management*, 128, 116–125. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.04.043>
- Saveriades, A. (2000). Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus. *Tourism Management*, 21, 147–156. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(99\)00044-8](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(99)00044-8)

- Simón, F.J.G., Narangajavana, Ye. and Margués, D.P. (2004). Carrying capacity in the tourism industry: A case study of Hengistbury Head. *Tourism Management*, 25, 275–283. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(03\)00089-X](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(03)00089-X)
- Singh, S. (2006). The Challenge of Tourism Carrying Capacity Assessment: Theory and Practice. *Tourism Recreation Research*, 31, 109–110.
- Taran, I. V. and Spiridonov, V.N. (1977). *Sustainability of recreational forests*. Novosibirsk: Nauka Publ. (In Russian)
- Tarasenko, V.S., Sapronova, Z.D. and Muravskij, S. P. (2010). *Map of technogenic pollution of Big Yalta area and landslide development*. Crimean State University Publ. (In Russian)
- Theoretical fundamentals of recreational geography*. (1975). Moscow: Nauka Publ. (In Russian)
- USSR State Committee on Forestry (1987). *Temporal guidelines for defining of recreational impact on natural complexes during organization of tourism, excursions, mass recreation and standards for this impact*. Moscow. (In Russian)
- USSR State Committee on Forestry (1989). *All-Union standards for forest taxation*. Moscow. (In Russian)
- Voronina, A. B. (2015). Typology of protected areas of Crimea by types of recreational activities. *Sovremennye nauchnye issledovaniia i innovacii*, [online] 4 (4), 147–156. Available at: <https://web.snauka.ru/issues/2015/04/51299> [Accessed 25 Oct. 2021]. (In Russian)
- Wagar, J. A. (1964). The Carrying Capacity of Wild Lands for Recreation. *Forest Science*, 10 (suppl_2), a0001-24. <https://doi.org/10.1093/forestscience/10.s2.a0001>
- Watson, G. L. and Kopachevsky, J.P. (1996). Tourist Carrying Capacity: A Critical Look at the Discursive Dimension. *Progress in Tourism and Hospitality Research*, 2, 169–179. <https://doi.org/10.1002/pth.6070020205>
- WTO. (1998). *Guide for Local Authorities on Developing Sustainable Tourism*. UNWTO Publications.
- Yakovenko, I. M. and Strachkova, N. V. (2019). Tourist and recreational complex of the Republic of Crimea: five years as part of Russia. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Natural Sciences*, 2, 101–114. <https://doi.org/10.18384/2310-7189-2019-2-101-114> (In Russian)
- Zelenka, J. and Kacetl, J. (2014) The concept of carrying capacity in tourism. *Amfiteatru Economic*, 16, 641–654.
- Zemlyanskii, D. Yu., Klimanova, O. A., Kolbovskii, E. Yu. and Illarionova, O. A. (2020). *Ecological capacity of tourist territories: assessment approaches, indicators and calculation algorithms*. Moscow: Russian Foreign Trade Academy Publ. (In Russian)

Received: January 30, 2021
Accepted: October 19, 2021

Contact information:

Oxana A. Klimanova — klimanova@geogr.msu.ru
Eugeniy Yu. Kolbowski — kolbowski@mail.ru
Olga A. Illarionova — heatherpaw95@gmail.com
Dmitriy Yu. Zemlyansky — geozema@mail.ru