

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ ♦ SCIENTIFIC REPORTS

Раздел 1 ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Section 1 GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

УДК 504.54.062.4

**ОЦЕНКА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ
ВОДОЗАВИСИМЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ПРАКТИК НА
ТЕЛЕЦКОМ ОЗЕРЕ**

И.В. Архипова, И.В. Андреева, С.В. Циликينا

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул,

E-mail: info@rgo-altay.ru, direction-altai@yandex.ru, sv.cilikina@mail.ru

Подведены итоги инвентаризации и анализа сведений о водопотребляющих и водозависимых рекреационных практиках на озере Телецком. Предложен подход для расчета водопотребления рекреационного комплекса побережья. Расчетным методом установлено, что в четырех прибрежных населенных пунктах прямое водопотребление, связанное с приемом и обслуживанием отдыхающих, составляет 30 тысяч м³ в год. На примере экскурсионной деятельности показан способ оценки рекреационной нагрузки. Определено, что из шести экологических экскурсионных маршрутов (троп), доступных для посетителей исключительно по воде, наибольшая нагрузка приходится на два: к водопаду Корбу и к водопаду Учар (минимум 92% от общего потока посетителей). Предложенный подход и результаты оценок рекомендованы для мониторинга деятельности рекреационного комплекса на территориях с особыми условиями природопользования.

Ключевые слова: водная рекреация; рекреационное водопользование; водопотребление; рекреационная нагрузка; методика расчета.

DOI: 10.24412/2410-1192-2021-16201

Дата поступления: 25.08.2021

Туризм и отдых на акватории и побережье Телецкого озера – объекта

Всемирного наследия ЮНЕСКО и ядра Алтайского биосферного заповедника–

активно развивается. Годовое количество отдыхающих здесь достигает 150 тысяч человек [Робертус и др., 2021], что более чем в 70 раз превышает суммарное число местных жителей четырех прибрежных поселений – Артыбаш, Иогач, Яйлю и Беле (2135 чел на 2016 г.). Вследствие этого рекреационное водопользование принимает на себя все бóльшую часть общего водопользования, трактуемого как прямое и опосредованное использование воды из водных объектов.

Еще в первом отечественном определении рекреационного водопользования, данном А.Б. Авакяном с соавторами [1983], подчеркнут сложный характер воздействий рекреации на качество воды и экосистемы водоемов. Однако уровня зрелой научной парадигмы этот тезис пока не достиг: не все аспекты рекреационного водопользования выявлены, а известные – не равномерно и недостаточно изучены [Ланцова, 2009]. К наиболее многочисленным и результативным относятся химический и бактериальный анализы рекреационных сред (воды, песка, донных отложений) на пляжах [Андреева, 2021]. Широкий спектр связанных с рекреацией видов водопользования: от безобидного созерцания водной глади до сброса воды объектами гостеприимства – все еще требует пристального изучения. Для

этого необходимы не только теоретическое обобщение уже имеющихся знаний в области идентификации воздействий, понимания взаимосвязей и взаимозависимостей рекреации и окружающих пространств, но и развитие математического аппарата и экспериментальных техник, количественно описывающих эти воздействия и взаимосвязи. Специфичные количественные характеристики отрасли, полученные с их помощью, позволят обеспечить успешное управление прибрежными территориями, включая интеграцию рекреации в местную природно-хозяйственную систему, оперативное реагирование на негативные изменения в окружающей среде и охрану водных ресурсов.

В этой связи целью представленного исследования определен подбор методического аппарата для расчета прямого водопотребления рекреационным комплексом Телецкого озера и определения величины рекреационных нагрузок, оказываемых на охраняемые экосистемы побережья через посредничество водопользования. В число задач вошли расчеты водопотребления туробъектов и потока посетителей к заповедным участкам побережья. Влияние самих посредников (водного и частично автомобильного транспорта, селитебных территорий), являющихся приоритетными загрязнителями озерной воды нефте-

продуктами и соединениями азота, в данной статье не рассматривается: соответствующие оценки даны в [Робертус и др., 2021].

Материал и методика исследований

Структура рекреационного водопользования и устойчивость аквально-территориальных экосистем к рекреационному воздействию зависит от природно-климатических условий, а все виды рекреационного водопользования – от компонентов ландшафта, слагающих водный объект и побережье [Ланцова, 1991]. Характеристики ландшафта, объединенные в понятие водоресурсный потенциал (экосистемное предложение), с позиции рекреанта включают физиономические (тип берега, характер подхода к воде, характер пляжа и дна), функциональные (скорость течения, площадь акватории, длина и глубина водного объекта) и психологические (тип растительности, эстетика пространств) параметры [Андреева, Циликина, 2017]. Для потребителя они всегда первостепенны, поскольку определяют пригодность конкретного участка побережья и влияют на выбор места для отдыха. Для водного объекта оптимальные значения этих характеристик являются показателем уровня рекреационной значимости. Рекреационная инфраструктура (учреждения, здания, соору-

жения, сервисы и др.), как правило, возникает при достижении высокой популярности рекреационного района и при наличии спроса на услуги размещения (гостиничный сервис) и требует иных заглавных ресурсов – пространства, технической (для функционирования стационарного объекта) и питьевой воды. Ресурс для этих целей может быть описан местоположением и площадью территории, объемом и нормативным качеством воды.

Очевидно, что в обоих случаях в роли главного ресурса выступает вода (в виде набора параметров): в первом – как пригодная и сознательно предпочтенная среда для рекреационной деятельности, во втором – как обязательный элемент производственного цикла. Это позволяет говорить о наличии определенной степени водозависимости рекреационного водопользования, которую можно определить как совокупную потребность объекта рекреации в водных ресурсах для функционального водопотребления и для мотивации потребителя.

Хотя само понятие водозависимости рекреационного водопользования и методический аппарат ее оценки в научной парадигме пока отсутствуют, они имеют надежную теоретико-методическую и нормативную основу для появления и развития. Ее комплектуют локальные частные методики

оценки рекреационных ресурсов водных объектов и методики расчетов водопотребления при планировании систем водоснабжения в районах жилой застройки, государственные стандарты, нормы и правила. Универсальными исследовательскими инструментами служат такие методы, как картографический, балльных оценок, текущей рекреационной емкости.

Выполнение исследований в области рекреационного водопользования требует специальных данных. К ним относятся, например, количество и назначение зданий на земельном участке, количество гостевых мест, численность обслуживающего персонала, сезонность объекта, благоустройство номерного фонда, источник технической и питьевой воды, форма сброса отработанной воды. Как правило, в обобщенном виде такая информация отсутствует, даже в органах власти и муниципалитетах. В рамках проводимого исследования официальной статистики о фактическом числе посетителей пансионатов и туристических баз в открытом доступе обнаружить не удалось. Также опросы, проведенные авторами летом 2021 года на побережье озера, показали, что организаторы отдыха крайне неохотно делятся информацией о количестве своих гостей, а в подавляющем числе случаев – отказываются от ответа.

В этой связи для решения ключевой задачи любых воднорекреационных исследований – определения количества рекреационных водопотребителей, авторы посчитали возможным применить отдельные положения методики Текущей (рекреационной) емкости (ТЕ). Методика ТЕ относится к разряду количественных и разработана за рубежом для оценки рекреационной нагрузки на рекреационные тропы [Arias, 1992; Ceballos-Lascurain, 1996]. В частности, из нее может быть заимствован показатель «физическая текущая емкость» (ФТЕ), представляющий собой максимальное число посетителей, которые физически могут поместиться на определенном пространстве (пляже, смотровой площадке, тропе). Значение показателя находится по формуле:

$$\Phi TE = A \cdot \frac{V}{a} \cdot R_f, (1),$$

где A – площадь, доступная для общественного использования, V/a – число посетителей (V) на единицу площади (a), R_f – фактор ротации. Фактор ротации определяется по формуле:

$$R_f = \frac{\text{продолжительность сезона}}{\text{продолжительность смены посещения}} (2).$$

Расчет водопотребления стандартно производится на основании СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» [2012] и СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод

и канализация зданий» [2016]. Сводные правил помимо методических указаний содержат нормы расхода воды. Так, в жилых и общественных зданиях, по которым отсутствуют данные о расходах воды и технических характеристиках санитарно-технических приборов, секундные расходы воды допускается принимать равными 0,2–0,3 л/с. Норма расхода воды одним водопотребителем в сутки устанавливается региональными властями, а при отсутствии таковой рекомендовано применять расчетные расходы воды и стоков для санитарно-технических приборов по таблицам приложений документов. Так в гостиницах, пансионатах и мотелях с общими ванными и душами норма среднесуточного водопотребления на одного жителя составляет 120 л, с душами во всех номерах – 230 л, с ванными во всех номерах – 300 л. На одно место в санаториях и домах отдыха с общими душами установлен норматив 130 л, с ванными при всех жилых комнатах – 200 л, с душами при всех жилых комнатах – 150 л.

При опосредованном использовании водных ресурсов в рекреационных целях учитываются иные условия. Например, наиболее популярные экскурсионные объекты в районе исследования находятся на разных участках побережья Телецкого озера, удаленных от мест размещения (баз отдыха, гостевых до-

мов и др.) на расстояние от 20 до 80 км. Посещение их было бы невозможно без использования водного транспорта. Таким образом, рекреационная нагрузка, оказываемая на экскурсионные тропы вне зон размещения в населенных пунктах, напрямую связана с возможностью добраться до нужного участка побережья по воде, а, значит, может считаться водозависимой. Исходя из этого фактором, определяющим число возможных посетителей экологических троп, является общая вместимость водного экскурсионного транспорта.

Совокупность приведенных доводов, подходов, методик и норм позволила рассчитать фактическое водопотребление рекреационного комплекса на побережье Телецкого озера, а также определить рекреационные нагрузки на охраняемые экосистемы в исследуемом районе и выявить особенности местных рекреационных практик. Под рекреационной практикой подразумевается свойственный (сложившийся и устоявшийся) конкретной дестинации комплекс видов и форм рекреации.

Результаты и их обсуждение

Поставленная цель потребовала первоочередных инвентаризации, анализа и систематизации информации о водопотребляющих и водозависимых рекреационных практиках Республики

Алтай (фоново) и оз. Телецкое (подробно). По результатам проведенных работ составлен реестр объектов рекреационного комплекса Республики Алтай, включающий кадастровые и отраслевые сведения о 433 объектах, в том числе о 171 объекте на побережье озера. Суммированные характеристики объектов гостеприимства приведены в таблице 1.

Инвентаризационные работы и последующий их анализ подтвердили известный факт о рекреационной специализации побережья Телецкого озера. Она представляет собой стационарный отдых в гостевых домах и базах отдыха в черте населенных пунктов с участием отдыхающих в экскурсионных про-

граммах, организуемых местными предпринимателями. В этой связи обобщены сведения об экологических тропах и маршрутах, расположенных в границах Алтайского заповедника и в зоне активной рекреации. Определены перечень и значимые для расчетов характеристики тех из них, доставка к которым осуществляется водным экскурсионным транспортом (табл. 2). На основе данных таблицы 1 по формуле (1) определена физическая текущая емкость объектов гостеприимства – годовое количество посетителей, выраженное в человеко-сутках (чел./сут.), что отражает факт занятия места.

Характеристика объектов гостеприимства

Characteristics of hotels

Таблица 1

Table 1

Местность	Количество объектов размещения			Количество мест в объектах размещения			
	круглогодичные	летние	Σ	лето			зима
				круглогодичные	летние	Σ	
Артыбаш	60	36	96	1563–1768*	531–671	2094–2439	1184–1362
Иогач	36	27	63	678–736	277–303	955–1039	454–513
Яйлю	2	1	3	21–22	4	25–26	10
Мыс Кырсай	2	5	7	61	241	302	45
Ур. Телецкое	1	-	1	60	-	60	60
Ур. Кокуя	1	-	1	-	-	-	18
Σ	102	69	171	2383–2647	1053–1219	3436–3866	1771–2008

Примечание: * – первая цифра интервала указывает количество основных мест, вторая – общее количество мест с учетом дополнительных.

Характеристики водно-пеших экскурсионных маршрутов

Таблица 2

Table 2

Characteristics of water-walking excursion routes

Маршрут	Характеристики маршрута			Допустимая нагрузка на тропу
	путь по воде	длина пути, км	сезонность	
Белинская терраса	Артыбаш – кордон Беле	60	май-сентябрь	30 чел./нед.
Водопад Корбу	Артыбаш – водопад Корбу	25	май-сентябрь	не установлена
Водопад Баскон	Яйлю – кордон Челюш	35	май-сентябрь	30 чел./нед.
Водопад Кокши	Яйлю – кордон Кокши	25	май-сентябрь	20 чел. /нед.
	Артыбаш – кордон Кокши	45	май-сентябрь	
Водопад Учар	Артыбаш – устье Чулышмана	80	май-сентябрь	не установлена
Чичелганский зиг-заг	Яйлю – мыс Чичелган	20	май-сентябрь	20 чел./нед.

В качестве переменной А вместо площади, доступной для общественного использования, применено совокупное количество мест на базах отдыха. Переменная V/a, обозначающая число посетителей на единицу площади, принята за единицу: одно место – один человек. Фактор ротации (R_f) определен исходя из следующих допущений:

– летний и зимний сезоны рассчитаны отдельно;

– продолжительность летнего сезона принята с 1 июня по 20 августа (81 день);

– в летний сезон сменяемость посетителей происходит каждые 3 дня, 4-й день отводится на уборку номера (продолжительность смены 4 дня);

– зимний сезон длится с 21 августа по 31 мая;

– в связи с труднодоступностью побережья зимой посещение объектов гостеприимства происходит только в праздничные циклы, длящиеся 3 дня и более (26 дней в 2021 г.: 1-10 мая, 21-23 февраля, 6-8 марта, 1-3 и 8-10 мая, 4-7 ноября);

– в зимний сезон номера заняты на протяжении всего праздничного цикла.

Например, в летний сезон в Артыбаше количество посетителей составляет:

$$ФТЕ = 2439 \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{81}{4} = 49389,75 \text{ чел./сут.}$$

В зимний сезон Артыбаш могут посетить:

$$ФТЕ = 1362 \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{26}{1} = 35412 \text{ чел./сут.}$$

Результаты расчетов приведены в таблице 3 и отображены на рисунке 1.

Годовое количество посетителей
Annual number of visitors

Таблица 3

Table 3

Местность	Количество посетителей, чел/сут		
	лето	зима	год
Артыбаш	42404-49390*	30784-35412	73188-84802
Июгач	19339-21040	11804-13338	31143-34378
Яйлю	506-527	260	766-787
Мыс Кырсай	6116	1170	7286
Ур. Телецкое	1215	1560	2775
Ур. Кокуя	-	468	468
Σ	69580-78288	46046-52208	115626-130496

Примечание: * – первая цифра интервала указывает количество основных мест, вторая – общее количество мест с учетом дополнительных.

Полевые уточнения показали, что все объекты гостеприимства благоустроены: в них имеется централизованное круглосуточное холодное и горячее водоснабжение. Поэтому для расчета годового объема водопотребления рекреационных объектов за основу приняты нормы из [СП., 2016]. После введения обязательности установки приборов учета документ утратил силу. Однако содержащиеся в нем нормативы являются обоснованными в соответствии с требованиями федеральных технических регламентов, что позволяет использовать их для прикладных расчетов. Так для гостиниц, пансионатов, moteley предусмотрен расход воды (холодной и

горячей вместе) на 1 жителя в размере 120 л/сут. при наличии общих ванн и душей, в размере 230 л/сут. при наличии душей во всех номерах. Поскольку дифференцировать эти категории объектов в настоящее время сложно, то расчеты проведены по обоим грациям и большему количеству посетителей для учета максимального гипотетически возможного водопотребления (табл. 4, рис. 2).

По данным из открытых источников установлено, что на Телецком озере услуги водных экскурсий предлагают пять туроператоров, имеющих 14 аттестованных плавсредств общей вместимостью 375 чел. (табл. 5).

Таблица 4

Годовое водопотребление объектов гостеприимства

Table 4

Annual water consumption of hotels

Местность	Водопотребление, м ³					
	летний сезон		зимний сезон		год	
	общие ван- ная и душ	душ во всех номе- рах	общие ван- ная и душ	душ во всех номе- рах	общие ванная и душ	душ во всех номе- рах
Артыбаш	5926,8	11359,7	4249,4	8144,8	10176,2	19504,5
Иогач	1524,8	4839,2	1600,6	3067,8	4125,4	7906,9
Яйлю	63,2	121,2	31,2	59,8	94,4	181,0
Мыс Кырсай	733,9	1406,7	140,4	269,1	874,3	1675,8
Ур. Телецкое	145,8	279,5	187,2	358,8	333,0	638,3
Ур. Кокуя	-	-	56,2	107,6	56,2	107,6
Σ	8394,5	18006,3	6265,0	12007,9	15659,5	30014,1

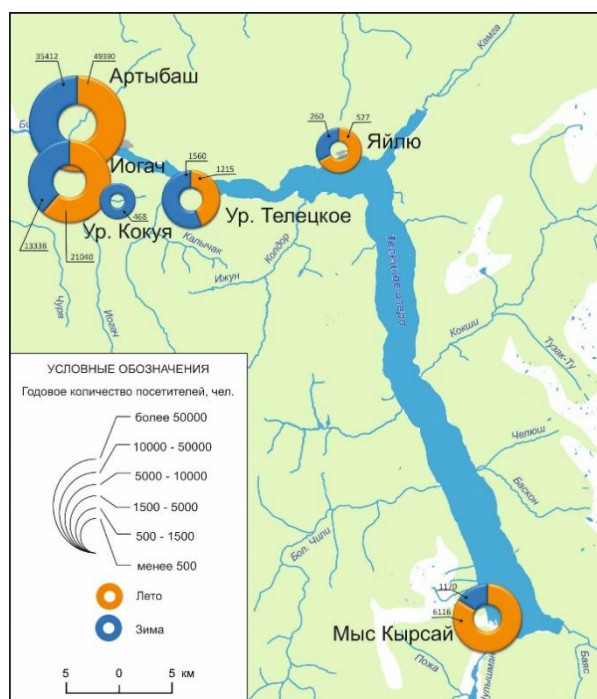
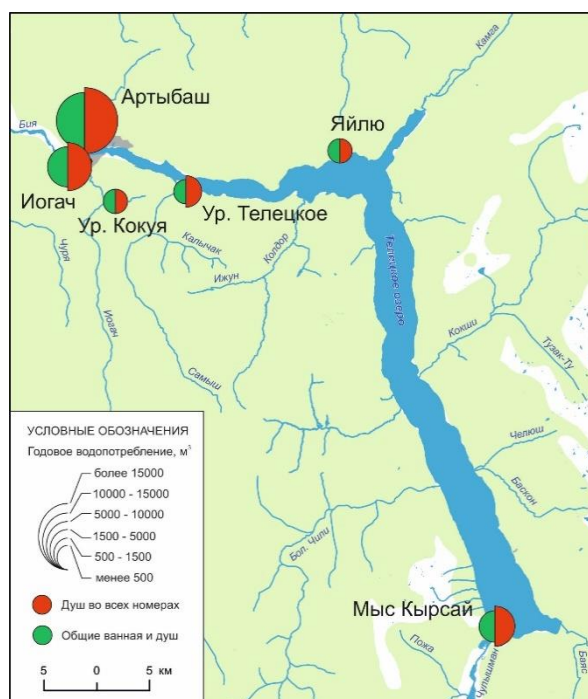
Рис. 1. Годовое количество посетителей, чел./сутки
Fig. 1. Annual number of visitors, people/dayРис. 2. Годовое водопотребление рекреационных объектов, м³
Fig. 2. Annual water consumption of recreation facilities, m³

Таблица 5

Экскурсионные плавсредства на Телецком озере

Table 5

Excursion boats on Lake Teletskoye

Катер	Количество мест	Объект, адрес	Физическая рекреационная емкость
Ямаха-VIP, CR-27	16	усадьба Жемчужина, с. Артыбаш, ул. Телецкая, 52	455
Ямаха FR-25	16		455
Сильвер-300	9	гостевой дом Серебряный берег, с. Иогач, ул. Центральная, 61	491
Ямарин-150	6		437
Ямаха-200	9		491
Ямаха-225	11		455
«Пионер Алтая»	240	с. Артыбаш	21060
SilverDorado- 140	6	AltynKyol – Экскурсии на катерах по Телецкому озеру	437
Николь-Фаворит-150	9		491
4 катера	по 11 каждый	Турбаза Горное озеро, с. Артыбаш, ул. Телецкая, 116	1820
прогулочный понтон	9		491

Расчет физической текущей емкости плавсредств проведен по формуле (1) и приведен в таблице 5. За переменную А принято количество мест на плавсредстве, V/a – число посетителей (V) на место (a), R_f – фактор ротации (число экскурсий за сезон). Помимо приведенных выше допущений применены дополнительные:

– экскурсии проводятся в летний сезон (81 день), и в праздничный цикл с 1 по 10 мая зимнего сезона (10 дней);

– минимальная загрузка плавсредства (за исключением теплохода «Пионер Алтая») для экскурсии по условиям организаторов составляет 5 чел.;

– каждым плавсредством (за исключением теплохода «Пионер Алтая») со-

вершается по одной экскурсии каждый день сезона;

– теплоходом «Пионер Алтая» за весь сезон совершается 117 рейсов (экскурсий) до водопада Корбу (согласно расписанию на официальном сайте);

– для комфорта гостей «Пионер Алтая» берет на борт не более 180 чел., включая детей (по информации на официальном сайте).

Например, количество посетителей теплохода «Пионер Алтая» за сезон может составить:

$$\text{ФТЕ} = 240 \cdot \frac{180}{240} \cdot \frac{117}{1} = 21060 \text{ чел.},$$

а количество посетителей прогулочного катера:

$$\text{ФТЕ} = 16 \cdot \frac{5}{16} \cdot \frac{91}{1} = 455 \text{ чел.}$$

Совокупное количество экскурсантов, которое может быть обслужено установленными плавсредствами, составляет 27083 чел. Учитывая ограничение допустимой рекреационной нагрузки на четырех экологических тропах (суммарно 100 чел./нед.), 22 недели в сезоне и допуская соблюдение установленного режима посещения определено, что на оставшиеся две тропы (маршрута) – к водопаду Корбу и водопаду Учар – приходится нагрузка, равная 24883 чел./год. Исходя из того, что «Пионер Алтая» совершает экскурсии исключительно на водопад Корбу, что обеспечивает рекреационную нагрузку на его экосистему минимум в 21060 чел./год, можно предполагать, что рекреационная нагрузка на тропу к водопаду Учар может достигать 3823 чел./год.

Таким образом, проведенные исследования и выполненные расчеты позволили определить особенности рекреационных практик на побережье Телецкого озера. Так, засвидетельствована высокая доля рекреационного водопользования в общем водопользовании рекреационной местности. В селитебной зоне характеристики рекреационного комплекса – благоустроенность номерного фонда и готовность круглогодичного приема гостей – обусловили

равномерное распределение водопользования внутри года.

Услуги учтенного водного экскурсионного транспорта обеспечивают потребности по крайней мере 35% посетителей побережья озера. Однако по данным Ю.В. Робертуса с соавторами [2021] число маломерных судов на озере составляет порядка 300 единиц, что существенно увеличивает количество потенциальных экскурсантов. Исходя из приведенных условий посещения экологических троп следует также предположить, что вся рекреационная нагрузка, превышающая расчеты (больше одного рейса в день, больше 5 человек на борту, больше плавсредств и др.), приведет к увеличению посетителей, а, значит и воздействий исключительно на тропы к водопадам Корбу и Учар. В этой связи рекомендуется скорректировать режимы их посещения.

Выводы

Инвентаризация рекреационных практик на Телецком озере показала высокую водозависимость видов отдыха: пребывание базируется на благоустроенных объектах размещения; объекты размещения тяготеют к первой линии для обеспечения аттрактивности (привлекательности); досуговые мероприятия связаны с водными прогулками и экскурсиями; экскурсии на побережье име-

ют целью посещение водных объектов (водопад, источник, панорама озера).

В отсутствие фактических данных в качестве методического аппарата для определения прямого водопотребления рекреационными объектами апробирован и рекомендован подход, использующий положения нормирования в области водопотребления в зонах жилой застройки и расчетного метода рекреационных нагрузок.

Полученные количественные данные в сопоставлении с результатами качественных исследований компонентов природной среды, констатирующих допустимость текущего уровня антропогенных воздействий [Робертус и др., 2021], позволяют считать существующую рекреационную емкость объектов

размещения и сферы развлечений приемлемыми. Однако ситуация требует постоянных мониторинговых наблюдений и развития практики сбора фактических данных о посещаемости побережья озера.

Учитывая высокую привлекательность и растущую посещаемость туристами водопадов Корбу и Учар, администрации Алтайского заповедника рекомендуется разработать и ввести нормативы рекреационной нагрузки на экологические тропы, ведущие к ним, а также рассмотреть возможность расширения инфраструктуры доступа (сеть троп) для увеличения рекреационной емкости объектов показа и снижения уровня рекреационной нагрузки на охраняемые экосистемы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declares that he has no conflict of interest.

Исследование выполнено в рамках государственного задания ИВЭП СО РАН (проект 0306-2021-0002).

Список литературы

1. Авакян А.Б., Бойченко В.К., Салтанкин В.П. Рекреационное использование водных объектов Московской области (состояние, проблемы, перспективы) // Водные ресурсы. 1983. №6. С. 125–133.
2. Андреева И.В. Опасности и риски рекреационного водопользования: векторы международных исследований. Качество рекреационных сред // Водные ресурсы. 2021. Том 48. №3. С. 280–289.

3. Андреева И.В., Циликаина С.В. Ландшафтно-географический метод пространственной оценки водоресурсного потенциала для целей рекреационного водопользования // Водное хозяйство России. 2017. №5. С. 34–50.

4. Ланцова И.В. Изменение береговых и аквальных комплексов водохранилищ при их рекреационном использовании. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. Москва, 1991. 26 с.

5. Ланцова И.В. Геоэкологическая оценка и рациональное использование рекреационного потенциала береговых зон водохранилищ. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геогр. наук. М.: ИВП РАН, 2009. 54 с.

6. Робертус Ю.В., Кивацкая А.В., Любимов Р.В. Экологическое состояние воды Телецкого озера в XXI веке // Полевые исследования в Алтайском биосферном заповеднике. 2021. № 3. С. 182–189.

7. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

8. СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

9. Arias M.C. Determinacion de capacidat de cargaturistica en areas protegidas. CATIE, Turrialba, 1992. 134 p.

10. Ceballos-Lascurain H. Tourism, ecotourism and protected areas. IUCN, 1996. 248 p.

References

1. Avakyan A.B., Bojchenko V.K., Saltankin V.P. Rekreacionnoe ispol'zovanie vodnyh ob"ektov Moskovskoj oblasti (sostoyanie, problemy, perspektivy) [Recreational use of water bodies of the Moscow region (state, problems, prospects)] // Vodnye resursy [Water resources]. 1983. №6. P. 125-133. (in Russian).

2. Andreeva I.V. Opasnosti i riski rekreacionnogo vodopol'zovaniya: vektory mezhdunarodnyh issledovanij. Kachestvo rekreacionnyh sred [Hazards and risks in recreational water use: vectors of international research. Quality of recreational environments] // Vodnyeresursy [Water resources]. 2021. 48. №3. P. 280-289. (in Russian).

3. Andreeva I.V., Cilikina S.V. Landshaftno-geograficheskij metod prostranstvennoj ocenki vodorekursnogo potenciala dlya celej rekreacionnogo vodopol'zovaniya [Landscape-geographical method of spatial assessment of water resource potential for the purposes of recreational water use] // Vodnoe hozyajstvo Rossii [Water management of Russia]. 2017. №5. P. 34-50. (in Russian).

4. Lancova I.V. Izmenenie beregovykh i akval'nykh kompleksov vodohranilishch pri ih rekreacionnom ispol'zovanii. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata

geograficheskikh nauk [Changes in coastal and aquatic complexes of reservoirs during their recreational use. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Geographical Sciences]. Moscow, 1991. 26 p. (in Russian).

5. Lancova I.V. Geoekologicheskaya ocenka i racional'noe ispol'zovanie rekreacionnogo potenciala beregovykh zon vodohranilishch. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora geogr. nauk. [Geoecological assessment and rational use of recreational potential of coastal zones of reservoirs. Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Geographical Sciences]. M.: IWP RAN, 2009. 54 p. (in Russian).

6. Robertus Yu.V., Kivackaya A.V., Lyubimov R.V. Ekologicheskoe sostoyanie vody Teleckogo ozera v XXI veke [Ecological state of the water of Lake Teletskoye in the XXI century] // Polevye issledovaniya v Altajskom biosfernom zapovednike [Field research in the Altai Biosphere Reserve]. 2021. № 3. S. 182-189. (in Russian).

7. SP 31.13330.2012 «Vodosnabzhenie. Naruzhnye seti i sooruzheniya» [SR 31.13330.2012 «Water supply. Pipelines and portable water treatment plants»] (in Russian).

8. SP 30.13330.2016 «Vnutrennij vodoprovod i kanalizaciya zdaniy» [SR «Domestic water supply and drainage systems in buildings»]. (in Russian).

9. Arias M.C. Determinacion de capacidat de cargaturistica en areas protegidas. CATIE, Turrialba, 1992. 134 p.

10. Ceballos-Lascurain H. Tourism, ecotourism and protected areas. IUCN, 1996. 248 p.

ASSESSMENT OF IMPACTS FROM WATER-CONSUMING RECREATIONAL PRACTICES ON THE ECOSYSTEM OF LAKE TELETSKOYE

I.V. Arkhipova, I.V. Andreeva, S.V. Tsilikina

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul,

E-mail: info@rgo-altay.ru, direction-altai@yandex.ru, sv.cilikina@mail.ru

The results of the inventory and analysis of information on water-consuming and water-dependent recreational practices on Lake Teletskoye are summarized. A methodological approach is proposed for calculating the water consumption of a recreational complex on the lake shore. It is established that in four coastal settlements, direct water consumption associated with the reception and maintenance of vacationers is 30 thousand m³ per year. On the example of excursion activities, an example of assessing the recreational load on ecological

routes is shown. It is determined that of the six ecological excursion routes (trails) available to visitors exclusively by water, the greatest load falls on two: to the Korbu waterfall and to the Uchar waterfall (at least 92% of the total flow of visitors). The proposed approach and the results of the assessments are recommended for monitoring the activities of the recreational complex in areas with special environmental conditions.

Key words: water recreation; recreational water use; water consumption; recreational load; calculation method.

Received August 25, 2021

Сведения об авторах

Архипова Ирина Владимировна - кандидат географических наук, научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, ИВЭП СО РАН. E-mail: info@rgo-altay.ru.

Андреева Ирина Владимировна - кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, ИВЭП СО РАН. 8(3852) 66-64-58. E-mail: direction-altai@yandex.ru.

Циликина Светлана Владимировна - технолог Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, ИВЭП СО РАН. E-mail: sv.cilikina@mail.ru.

Information about the authors

Arkhipova Irina Vladimirovna – PhD in Geography, Researcher of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS). 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. E-mail: info@rgo-altay.ru.

Andreeva Irina Vladimirovna – PhD in Geography, Researcher of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS). 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. Phone 8(3852) 66-64-58. E-mail: direction-altai@yandex.ru.

Tsilikina Svetlana Vladimirovna – Technologist of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS). 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. E-mail: sv.cilikina@mail.ru.