

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ ♦ SCIENTIFIC REPORTS

Раздел 1

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Section 1

GEOECOLOGY

УДК 338.482.2; 502.335

**РЕКРЕАЦИОННОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ В ТУРИСТСКИХ
ДЕСТИНАЦИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ И ТОМСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

И.В. Андреева, С.В. Циликина

*Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул,**E-mail: direction-altai@yandex.ru*

Представлены результаты сбора и анализа данных о водопотребляющих рекреационных объектах в Кемеровской и Томской областях. На основе оригинального подхода для расчета водопотребления рекреационного комплекса определены максимально возможные годовые расходы воды на функционирование объектов гостеприимства (объект размещения). Установлено, что годовая посещаемость четырех дестинаций Кемеровской области может превышать 396 тыс. чел-сут. На их обслуживание требуется около 62 тыс. м³ воды. Соответствующие показатели для двух дестинаций Томской области составляют более 208 тыс. чел-сут и около 32 тыс. м³ воды. По общепринятым данным о поступлении химических и микробиологических загрязнителей в рекреационные воды от купающихся рассчитано количество загрязняющих веществ и микроорганизмов, попадающих в сточные воды и далее – окружающую среду. Рекомендованы мероприятия по мониторингу рекреационного водопотребления. Показаны возможности развития оценочных подходов для управления и мониторинга водопотребляющей деятельности рекреационного комплекса.

Ключевые слова: туристская дестинация; рекреационное водопользование; рекреационное водопотребление; рекреационная нагрузка; методика расчета.

DOI: 10.24412/2410-1192-2024-17501

Дата поступления: 7.11.2024. Принята к печати: 16.12.2024

Знания о водопотреблении рекреационных комплексов (местностей, дестинаций) – основа принятия верных отраслевых решений. Из-за смены формата и растущих темпов развития индустрии отдыха они приобрели особую важность. После пандемии ковида потребительские предпочтения при планировании и организации досуга сместились от уровня самоорганизованного («дикого») туризма к комфорту «три звезды» и выше. Это ускорило развитие внутринациональных рекреационных местностей с высокой плотностью благоустроенной застройки. Формирование и функционирование таких крупных водозависимых хозяйственных пространств требует оценки текущего и перспективного ресурсопотребления,

оценки воздействий их на окружающую среду.

В этой связи в России и мире актуализировался научный поиск в области рекреационного водопользования. Накопленный опыт исследований детализируется и обобщается, формируя теоретико-методические основы прикладных областей исследований. Наиболее продвинулись изучение качества рекреационных сред (микробное загрязнение воды и песка, влияние экологических факторов на поведение патогенов, влияние патогенов на здоровье пляжников), прибрежное планирование (управление пляжами: выявление рисков, оценка ресурсов, расчет ресурсообеспеченности и рекреационной емкости пляжей, оценка взаимных воздействий экосистем и рекреации), изучение рекреационных угроз биологическому разнообразию и природных угроз общественным пространствам [Непомнящий, Макеева, 2020; Андреева, 2021; Андреева, 2023].

Вместе с тем, любые прикладные исследования в обозначенных областях уже в самом начале сталкиваются с ключевыми проблемами, требующими решения на предварительном этапе работ. Помимо сложностей определения принадлежности к объектам рекреационного водопользования и оконтуривания его пространственных границ для картографического отображения и анализа имеется трудность количественных оценок пользователей. Отсутствие этой информации сильно осложняет последующие этапы работ.

Перечисленные проблемы актуальны

для регионов юга Западной Сибири по ряду причин. Первостепенны из них резкий рост въездных рекреационных потоков, наличие крупных рекреационно значимых водных объектов с густой прибрежной застройкой (озера Телецкое, Яровое, Чаны, реки Катунь, Обь, Бия, Новосибирское водохранилище и др.), наличие туристских центров общероссийского значения (Белокуриха, Бирюзовая Катунь, Манжерок, Шерегеш), высокая межрегиональная активность отдыхающих. Кроме того, большое разнообразие природных, экологических и социально-экономических условий в макрорегионе формирует мозаику уникальных рекреационных локаций. Планирование и управление рекреационным водопользованием в них нуждается равно как в общих руководящих методиках, которые, к сожалению, недостаточно детальны, так и в индивидуальных подходах в зависимости от целевого бенефициара: экосистемы или человека.

В рамках проекта по изучению механизмов природных и антропогенных изменений количества и качества водных ресурсов Сибири разработана и уточняется методика расчета прямого рекреационного водопотребления. В ее основе – определение числа водопотребителей на основе технико-экономических показателей объектов гостеприимства. Методика апробирована на рекреационных комплексах побережья Телецкого озера [Архипова и др., 2021; Андреева и др., 2022], Алтайского края и Новосибирской области [Андреева и др., 2024]. Материалы, представленные в статье, расширяют географию исследований и детализируют положения подхода.

Материалы и методы

В основе расчетов прямого рекреационного водопотребления – действий, связанных с прямым забором воды из поверхностных и подземных источников через системы водоснабжения для удовлетворения потребностей рекреантов и персонала, благоустройства номеров и территорий в санаториях, гостиницах, туристических базах, – сведения о числе водопотребителей, количестве и типе водоразборных устройств, а также государственные нормы водопотребления. Однако, при кажущейся простоте практика вычисления сталкивается с множеством вопросов к определению численных значений отдельных компонентов расчета и, прежде всего, к установлению числа потребителей. Поэтому установление числа потребителей является ключевым звеном методики.

Индивидуальных сведений о фактической посещаемости объектов туризма практически нет. К сведению, количество водопользователей по всем отраслям Томской области, отчитавшихся по форме федерального статистического наблюдения № 2-ТП (водхоз), за 2022 г. составило 167 [Доклад ..., 2022], при том, что целевая инвентаризация выявила только гостиниц, баз отдыха и других объектов размещения более 170 единиц.

Обобщенные сведения не всегда исчерпывающи, а часто – занижены из-за многочисленности объектов (не все представляют статистические данные) и большой динамичности отрасли (от года к году количество турбаз спонтанно меняется),

межгодовой и сезонной непредсказуемости турпотоков. В этой связи авторами предложено считать число потребителей по неизменным показателям – технико-экономическим характеристикам объектов, прежде всего – по данным о номерном фонде и уровне благоустройства. Такие сведения находятся в открытом дистанционном доступе на официальных сайтах регионов и их отраслевых ведомств, туристических порталах, сайтах индивидуальных средств размещения.

Используемый в расчетах показатель «физическая текущая емкость» (F) заимствован из методик оценки рекреационной ёмкости [Arias, 1992; Ceballos-Lascurain, 1996], адаптирован к изучаемой проблеме и представляет собой максимальное число лиц, которые физически могут поместиться на общественном пространстве. При рассмотрении объекта размещения значение показателя зависит от числа мест номерного фонда, сезонности функционирования и продолжительности смены посещения. Поскольку стандартным показателем водопотребления является расход воды на одного потребителя в сутки, то количество посетителей рассчитывается в человеко-сутках (чел-сут), интервал времени расчета – год.

Общая формула имеет вид:

$$F = A \cdot \frac{V}{a} \cdot R_f, \quad (1)$$

где A – площадь, доступная для общественного использования (здесь – число мест в объектах), V/a – число посетителей (V) на единицу площади (a) (здесь равно 1: один посетитель на одно место), R_f – фактор ротации.

Фактор ротации определяется по формуле:

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

Из формулы (2) очевидна необходимость типизации объектов гостеприимства по сезонности, профилю деятельности, режимным особенностям. Данные условия различаются не только от объекта к объекту, но и от региона к региону, а также зависят от физико-географических условий территории, что требуют уточнений в каждом конкретном расчете.

Первый и важнейший этап исследования – инвентаризация всех имеющихся объектов размещения на территории и формирование целевой базы данных. Для Томской и Кемеровской областей данные об индивидуальных объектах размещения получены из

официальных сайтов Кемеровской и Томской областей, Министерства туризма и Министерства экономического развития Кузбасса, Департамента муниципального развития и Департамента экономики Администрации Томской области, сайтов путешествий и бронирования, сайтов курортов, санаториев и др. Включают сведения о локации, вместимости, номерном фонде, сезонности и благоустройстве объектов (рис. 1).

Для обособления пространственных единиц исследования индивидуальные объекты (гостиницы, базы отдыха и др.) локализованы в туристские дестинации – местности с развитой рекреационной инфраструктурой и различной специализацией, их границы соотнесены с границами муниципальных образований (соответствует понятию «туристская территория» по [Распоряжение..., 2019]).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ОБЪЕКТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ТУРИСТОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ									
2	Название	Y	X	Номерной фонд	Вместимость зима	Вместимость лето	Сезоны года	Адрес	Муниципальные образования	Благоустройство
79	Отель "Аврора"	56.480410	84.975029	40	80	80	Круглогодично	г. Томск, ул. Киевская, 11	Томский городской округ	Душ или ванна в каждом номере
80	Мини-гостиница «Апельсин»	56.476652	84.976565	4	8	8	Круглогодично	г. Томск, Проспект Фрунзе, 98	Томский городской округ	Душа нет
81	Мини-отель «Бастон»	56.477562	84.956039	13	24	24	Круглогодично	г. Томск, ул. Никитина, 5 "Б"	Томский городской округ	Душ в каждом номере
82	Гостиница «Визит»	56.517763	84.960423	4	8	8	Круглогодично	г. Томск, ул. Севастопольская, 93	Томский городской округ	Ванна в каждом номере
83	Гостиница «Гарантия»	56.510721	85.020080	41	60	60	Круглогодично	г. Томск, ул. Черных, 28, 1 подъезд	Томский городской округ	Ванна в каждом номере
84	Гостиница «Городок»	56.496741	84.977383	9	25	25	Круглогодично	г. Томск, ул. Партизанская, 17	Томский городской округ	1 номер благоустроенный, остальные номера с удобствами на этаже (2 душа и 2 туалета).
85	Отель "Гостевой коттедж"	56.471426	85.038269	4	15	15	Круглогодично	г. Томск, ул. Королёва, 5	Томский городской округ	Душ в каждом номере
86	Гостиница ТГУ	56.468090	84.951395	20	50	50	Круглогодично	г. Томск, пр. Ленина, 49	Томский городской округ	Ванна в каждом номере
87	Гостиничный комплекс "Заимка"	56.498182	84.970232	3	8	8	Круглогодично	г. Томск, пер. Пушкина, 6	Томский городской округ	Душ в коридоре
88	Гостиница "Заречная"	56.497288	84.943067	20	39	39	Круглогодично	г. Томск, ул. Войкова, д. 9	Томский городской округ	Душ в каждом номере
89	Гостиничный комплекс «Империял»	56.483114	85.005446	6	10	10	Круглогодично	г. Томск, ул. Сибирская, 102	Томский городской округ	Ванна в каждом номере
90	Гостиница «Импульс»	56.478651	85.005114	5	10	10	Круглогодично	г. Томск, пер. Фруктовый, 10в	Томский городской округ	Ванна в каждом номере
91	Мини-отель «Йоко»	56.480490	85.000865	13	25	25	Круглогодично	г. Томск, ул. Алтайская, 149 пос. Тимирязевское, пер. Лесной, 10	Томский городской округ	Душ в каждом номере
92	Загородный дом «Касатка»	56.462148	84.896490	Коттедж	8-16	8-16	Круглогодично	г. Томск, пр. Мира, 10/1	Томский городской округ	Душ в коттедже
93	Гостиница «Каштанная»	56.505694	84.965022	20	30	30	Круглогодично	г. Томск, пр. Мира, 10/1	Томский городской округ	Ванна в каждом номере
94	Отель "Кристина"	56.482274	85.003066	3	8	8	Круглогодично	г. Томск, ул. Сибирская, 96	Томский городской округ	Ванна в каждом номере
95	Отель «Магистрат»	56.488542	84.950173	27	54	54	Круглогодично	г. Томск, пл. Ленина, 15	Томский городской округ	Ванна в каждом номере
96	Мини-гостиница "Идилия"	56.459810	84.952625	4	9	9	Круглогодично	г. Томск, Советская, 99	Томский городской округ	Душ в каждом номере
97	Гостиница «Октябрьская»	56.489431	84.944612	48	61	61	Круглогодично	г. Томск, ул. Карла Маркса, 12	Томский городской округ	Душ в каждом номере

Рис. 1. Фрагмент базы данных объектов размещения Томской области

Fig. 1. Fragment of the database of tourist accommodation facility in the Tomsk region

Выделение направлений выполнено методами сводки и группировки данных, посредством картографирования и картографического анализа.

Из 308 объектов размещения туристов, идентифицированных на территории Кемеровской области на 1.08.2024 г., 233 локализованы в 4-х направлениях. Кемеровская и Верхняя Томь направления сформированы на базе водно-рекреационных ресурсов р. Томи, Беловская – р. Иня (правый приток Оби) и Беловского водохранилища. Таштагольская направленность образована в верховьях притоков рек Мрассу и Кондомы (левые притоки Томи), приурочена

к горнолыжному курорту Шерегеш. Из 171 гостиниц, санаториев и др. объектов Томской области 125 локализованы в 2-х направлениях. Томская тяготеет к ресурсам р. Томи, Левобережная Обь – р. Оби.

Описания удобств на объектах представлены в источниках в произвольном виде, поэтому многочисленны и многообразны. Для унификации и соответствия официальным документам они приведены к ограниченному числу категорий водоразборных устройств. Обобщенная информация о номерном фонде и его благоустройстве, сезонности и специализации по направлениям отражена в таблице 1.

Таблица 1

Количество мест в номерах с разными категориями водоразборных устройств, ед

Table 1

The number of beds in rooms with different categories of water collection devices, units

Направление	Категории потребителей по [СП 30.13330.2016]					
	общий душ		душ во всех номерах		ванная во всех номерах	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
<i>Кемеровская область</i>						
Кемеровская, в т.ч. санатории и профилактории	873	873	1242	1257	1141	1141
	580	580	-	-	200	200
Беловская, в т.ч. санатории и профилактории	114	375	358	412	282	282
	60	280	144	144	200	200
Верхняя Томь, в т.ч. в санатории и профилактории, в т.ч. детский лагерь	1270	1280	2995	3145	1009	1009
	410	410	1556	1556	-	-
	-	-	-	150	-	-
Таштагольская, в т.ч. санатории и профилактории	345	311	2972	2402	556	556
	-	-	227	227	-	-
Σ	2602	2839	7567	7216	2988	2988
<i>Томская область</i>						
Томская, в т.ч. санатории и профилактории	1417	1417	3745	3739	1164	1188
	168	168	1077	1077	308	308
Левобережная Обь	202	1272	70	72	28	28
Σ	1619	2689	3815	3811	1192	1216

Анализ особенностей деятельности объектов гостеприимства двух областей потребовал ввести в расчет следующие условия:

- четко дифференцируется летний и зимний сезоны (рассчитаны отдельно);
- продолжительность летнего сезона принята с 1 июня по 20 августа (81 день);
- летом сменяемость посетителей происходит каждые 3 дня, 4-й день – уборка номера (продолжительность смены 4 дня, в т.ч. в Таштагольской дестинации);
- зимний сезон длится с 21 августа по 31 мая (284 дня);
- посещение объектов (кроме санаториев, профилакториев, санаториев-профилакториев) зимой происходит только в праздничные циклы, длящиеся 3 дня и более (21 день в 2024 г.: 1–8 января, 8–10 марта, 9–12 мая, 29–31 декабря);
- посещение санаториев и профилакториев – круглый год (365 дней, продолжительность смены 10 дней);
- посещение детских оздоровительных лагерей происходит летом в три смены (63 дня, продолжительность смены 21 день);
- в зимний сезон номера заняты на протяжении всего праздничного цикла (кроме объектов Таштагольской дестинации);
- зимой в Таштагольской дестинации номера заняты на протяжении всего сезона (продолжительность смены 8 дней).

Для примера приведены расчеты пользователей общим душем в Кемеровской дестинации. Так, в зимний сезон в санаториях количество пользователей составляет:

$$F = 580 \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{284}{10} = 16472 \text{ чел-сут.}$$

В летний сезон их количество может составлять:

$$F = 580 \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{81}{10} = 4698 \text{ чел-сут.}$$

В учреждениях других категорий количество пользователей равно зимой:

$$F = (873 - 580) \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{21}{4} = 1538 \text{ чел-сут,}$$

летом:

$$F = (873 - 580) \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{81}{4} = 5933 \text{ чел-сут.}$$

Следовательно, суммарное количество пользователей общими душами в дестинации составит:

$$16472 + 1538 = 18010 \text{ чел-сут зимой,}$$

$$4698 + 5933 = 10631 \text{ чел-сут летом.}$$

Расчёты, выполненные по алгоритму разработанного подхода, позволили определить максимально возможное количество водопользователей исходя из заявленных мощностей средств размещения. Дальнейшие прикладные вычисления объемов водопотребления и рекреационного загрязнения отработанных вод представляет собой стандартные приемы использования соответствующих нормативов и показателей поступления в рекреационные среды загрязнителей от купающихся.

Результаты и обсуждение

По данным таблицы 1 и формулы 1 с учетом необходимых условий и допущений вычислено годовое количество водопотребителей туристских дестинаций Кемеровской и Томской областей (табл. 2).

Таблица 2

Годовое количество водопотребителей, чел-сут

Table 2

Annual number of consumers, people-day

Дестинация	Категории потребителей по [СП 30.13330.2016]						Σ
	общий душ		душ во всех номерах		ванная во всех номерах		
	зима	лето	зима	лето	зима	лето	
Кемеровская область							
Кемеровская, в т.ч. санатории и профилактории	18010	10631	35273	25454	10620	20675	120663
	16472	4698	-	-	5680	1620	28470
Беловская, в т.ч. санатории профилактории	1988	4192	5214	6593	6111	3281	27379
	1704	2268	4090	1166	5680	1620	16528
Верхняя Томь, в т.ч. санатории и профилактории, в т.ч. детский лагерь	16159	20939	51745	44894	5297	20432	159466
	11644	3321	44190	12604	-	-	71759
	-	-	-	3150	-	-	3150
Таштагольская, в т.ч. санатории и профилактории	1811	6298	20858	45883	2919	11259	89028
	-	-	6447	1839	-	-	8286
Σ	37968	42060	113090	122824	24947	55647	396536
Томская область							
Томская, в т.ч. санатории и профилактории	11328	26653	44594	62629	13241	20315	178760
	4771	1361	30587	8724	8747	2495	56685
Левобережная Обь	1061	25758	368	1458	147	567	29359
Σ	12389	52411	44962	64087	13388	20882	208119

По таблице 2 и государственным нормам [СП 30.13330.2016] рассчитан годовой объем водопотребления объектов размещения (табл. 3). Полученные данные соответствуют максимально возможным посещаемости и объему водопотребления. В данном случае фактическое количество гостей не принципиально, поскольку оно не подкреплено надёжной статистикой и, как правило, не превышает вместимости объектов.

Анализ полученных данных выявил региональные и сезонные особенности отраслевого потребления воды. В обоих регионах летом оно ожидаемо преобладает: 56.6% в Кемеровской области, 65.1% – в Томской. При этом общее рекреационное водопотребление в регионах в пересчете на одного жителя региона (по данным

источников [Население..., 2024] и [Томской..., 2024]) так же имеет близкие значения: 0.024 м³ в Кемеровской области и 0.030 м³ в Томской области. Для сравнения, в Алтайском крае аналогичный показатель составляет 0.045 м³ на одного жителя, в Новосибирской области – 0.016 м³.

В разрезе дестинаций максимум водопотребления приходится на территории с крупными городами и городскими агломерациями (рис. 2, 3), концентрирующими значительное количество местных потребителей. К сравнению, в Алтайском крае рекреационное водопотребление распределено иначе: максимум его приходится на окраинные районы с природными достопримечательностями и бальнеологическими ресурсами, привлекающими помимо региональных посетителей также жителей других регионов.

Таблица 3

Годовое водопотребление объектами гостеприимства, м³

Table 3

Annual water consumption by hospitality facilities, m³

Дестинация	Общий душ (норма 130 л/сут)		Душ во всех номерах (норма 150 л/сут)		Ванная во всех номерах (норма 200 л/сут)		Σ
	зима	лето	зима	лето	зима	лето	
Кемеровская область							
Кемеровская	2341	1382	5291	3818	2124	4135	19091
Беловская	258	545	782	989	1222	656	4452
Верхняя Томь	2101	2722	7762	6734	1059	4086	24464
Таштагольская	235	819	3129	6882	584	2252	13901
Σ	4935	5468	16964	18423	4989	11129	61908
Томская область							
Томская	1473	3465	6689	9394	2648	4063	27732
Левобережная Обь	138	3349	55	219	29	113	3903
Σ	1611	6814	6744	9613	2677	4176	31635

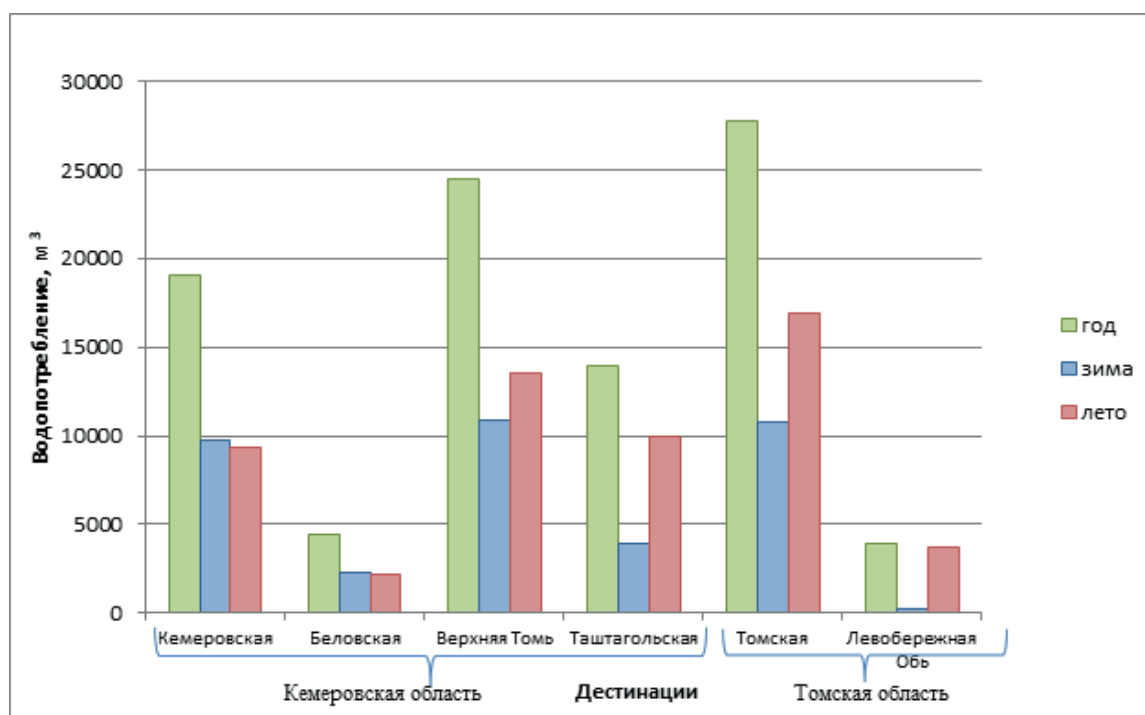


Рис. 2. Участие туристских дестинаций в рекреационном водопотреблении

Fig. 2. The share of tourist destinations in recreational water consumption

На основе полученных данных о количестве потребителей и величине потребляемого ресурса определено количество поступающих химических и микробиологических загрязнителей в сточные воды. По нижним границам интервалов загрязнений, приведенных в материалах [Соловьева, 1953; Ланцова, 2009; Григорьева, Чекмарева, 2013; Чекмарева, 2019],

рассчитан минимально неизбежный уровень потенциальной антропогенной нагрузки (табл. 4). Поскольку количество поступающих в воду загрязнителей зависит от числа купающихся, равно как и объем водопотребления, то и общие закономерности распределения загрязнений имеют пространственные особенности, такие же как у показателя рекреационного водопотребления.



Рис. 3. Рекреационное водопотребление Кемеровской и Томской областей

Fig. 3. Recreational water consumption in Kemerovo and Tomsk regions

Анализ государственных докладов о состоянии и охране окружающей среды в рассмотренных регионах указывает на недооценку рекреации как источника загрязнений. Так, основными агентами влияния на качество вод в реках Кемеровской области и Томской областей называются сточные воды промышленных предприятий, агропромышленного комплекса и коммунального хозяйства.

Они формируют качество воды, оцениваемое как «загрязненная» (3«А» по УКИЗВ) и «сильно загрязненная» (3«Б») в Кемеровской области [Доклад..., 2023] до 4«А» («грязная») – в Томской [Доклад..., 2022]. Характерные загрязнители – соединения азота, железа, меди, марганца, органические соединения, нефтепродукты, фенолы летучие.

Таблица 4

Годовое поступление химических и микробиологических загрязнителей в сточные воды

Table 4

Annual intake of chemical and microbiological pollutants into wastewater

Дестинация	Сапрофитовые бактерии, ед.	Кишечные палочки, ед.	Хлор, кг	Оксид фосфора, кг	Аммиак, кг	Мочевая кислота, кг	Мочевина, кг	Аминокислоты, кг	Фенолы, сульфаты и др. вещества, кг
<i>Кемеровская область</i>									
Кемеровская	$362 \cdot 10^{12}$	$12.1 \cdot 10^9$	277.5	66.4	16.4	8.8	663.6	5490.2	2.5
Беловская	$82.1 \cdot 10^{12}$	$2.7 \cdot 10^9$	63.0	15.1	3.7	2.0	150.6	1245.7	0.6
Верхняя Томь	$478.4 \cdot 10^{12}$	$15.9 \cdot 10^9$	366.8	87.7	21.7	11.6	877.1	7255.7	3.5
Таштагольская	$267.1 \cdot 10^{12}$	$8.9 \cdot 10^9$	204.8	49.0	12.1	6.5	489.7	4050.8	1.9
Σ	$1189.6 \cdot 10^{12}$	$39.6 \cdot 10^9$	912.1	218.2	53.9	28.9	2181.0	18042.4	8.5
<i>Томская область</i>									
Томская	$536.3 \cdot 10^{12}$	$17.9 \cdot 10^9$	411.0	98.3	24.3	13.1	983.2	8133.6	3.8
Левобережная Обь	$88.1 \cdot 10^{12}$	$2.9 \cdot 10^9$	67.5	16.2	4.0	2.1	161.5	1335.8	0.6
Σ	$624.4 \cdot 10^{12}$	$20.8 \cdot 10^9$	478.5	114.5	28.3	15.2	1145.0	9469.4	4.2

Вместе с тем рекреационные местности, как правило, располагаются за пределами урбанизированных территорий, наиболее привлекательны своей природностью (естественностью) и экологическим благополучием, но, несмотря на растущий уровень благоустройства, не имеют централизованной канализации и очистных сооружений. Поэтому производимые загрязнения поступают локально, концентрированно и непосредственно в их ландшафтные среды. Уровень таких загрязнений в докладах не оценен.

Предложенный подход позволяет решать прямую задачу – определять актуальные количества потребляемой воды и поступление специфических загрязнителей. Однако, он так же подходит для обоснования решений по управлению размерами и направлениями

потоков отдыхающих, стабилизации необходимого качества окружающей среды в рекреационных местностях. Наличие действующей инфраструктуры в этом случае является главным инструментом контроля соблюдения допустимой рекреационной нагрузки ввиду структурированности пространства, стабильности технико-экономических показателей объектов, возможности оперативного регулирования текущей емкости объектов гостеприимства. В этой связи мероприятия по мониторингу могут быть сведены к надзору за неизменностью проектных решений, утверждаемых при создании индивидуальных средств размещения и территориальном планировании туристских дестинаций.

Учитывая современные тренды развития научных идей рекреационного

водопользования, предложенный подход целесообразно улучшить детализацией и учетом типовых и специфических для дестинаций факторов. К таким относятся, например, нормы рекреационной нагрузки, уязвимость экосистем и их компонентов перед антропогенными нагрузками в определенное время года, возможность опасных природных явлений, необходимость временного закрытия территорий для экологической реабилитации и др. Эти, а также иные показатели взаимодействий рекреации и экосистем могут являться вводными для частных оценок водопотребляющей деятельности рекреационного комплекса и разрабатываемых для конкретных территорий методик оценки и нормативов рекреационной нагрузки.

Заключение

Рекреационные местности представляют собой значимые локации специфических загрязнений и загрязнителей окружающей среды. Данные об инфраструктуре отдыха позволяют определить уровень фактической нагрузки на рекреационные среды и установить долю участия рекреационного водопользования в формировании качества поверхностных вод регионов.

Рекреационные комплексы Кемеровской и Томской областей сопоставимы по общему уровню благоустройства объектов гостеприимства и их пропускной мощности. В обеих областях более половины мест в номерах оснащены ду-

шем. В отличие от Кемеровской области, где доли общего душа и наличия ванной в номере распределены поровну, в Томской – более трети всех мест относится к категории «общий душ». При этом показатели рекреационного водопотребления в пересчете на одного жителя региона имеют сопоставимые значения, занимающие промежуточное положение среди регионов юга Западной Сибири.

В общем годовом рекреационном водопотреблении южносибирских регионов – 235 тыс. м³ – доля Кемеровской области составляет 26%, Томской – 14%, Новосибирской – 19%, Алтайского края – 41%. В Кемеровской области большая часть рекреационного водопотребления приходится на три из четырех дестинаций: Кемеровская (30.8%), Верхняя Томь (39.5%), Таштагольская (22.5%). В Томской области Томская дестинация потребляет 87.7% общего объема воды в отрасли. Наличие количественных данных позволяет продолжить изучение вклада рекреационных комплексов в общее антропогенное загрязнение регионов.

Исследование прямого водопотребления поддерживает тенденции современных научных поисков в области рекреационного водопользования. Оно служит развитию идей оптимизации ресурсопотребления и взаимовлияний в рекреационном и общем природопользовании в направлении разработки (уточнения) математического аппарата их расчета и оценки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Исследование выполнено в рамках государственного задания ИВЭП СО РАН («Изучение механизмов природных и антропогенных изменений количества и качества водных ресурсов Сибири с использованием гидрологических моделей и информационных технологий»).

Список литературы

Андреева И.В. Опасности и риски рекреационного водопользования: векторы международных исследований. Качество рекреационных сред // Водные ресурсы. 2021. Т. 48, №3. С. 280–289. doi: 10.31857/S0321059621030032

Андреева И.В. Опасности и риски рекреационного водопользования: векторы международных исследований. Воздействия природных сил на рекреационные пляжи и здоровье человека // Водные ресурсы. 2023. Т. 50, №3. С. 344–352. doi: 10.31857/S0321059623030033

Андреева И.В., Архипова И.В., Циликина С.В. Рекреационное водопотребление в туристских дестинациях Алтайского края и Новосибирской области: расчет и пространственный анализ // Гидрометеорология и экология. 2024. № 74. С. 120–134. doi: 10.33933/2713-3001-2024-74-120-134

Андреева И.В., Головин А.В., Рыбкина И.Д., Циликина С.В. Оценочные исследования рекреационного комплекса озера Телецкое в целях совершенствования политики сохранения экосистемы водоема // Российский журнал прикладной экологии. 2022. № 4. С. 20–27. doi: 10.24852/2411-7374.2022.4.20.27

Архипова И.В., Андреева И.В., Циликина С.В. Оценка водопотребления и рекреационной нагрузки водозависимых рекреационных практик на Телецком озере // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. 2021. №3 (62). С. 5–19. doi: 10.24412/2410-1192-2021-16201

Григорьева И.Л., Чекмарева Е.А. Влияние рекреационного водопользования на качество воды Иваньковского водохранилища // Известия РАН. Серия географическая. 2013. № 3. С. 63–70.

Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2023 году [Электронный ресурс]. URL: https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2024/04/Doklad_zh_2023.pdf (дата обращения 20.10.2024).

Доклад об экологической ситуации в Томской области в 2022 году [Электронный ресурс]. URL: <https://ogbu.green.tsu.ru/wp-content/uploads/2023/07/Госдоклад-за-2022-web.pdf?ysclid=m2siajjypx113588412> (дата обращения 20.10.2024).

Ланцова И.В. Рекреационное водопользование как фактор формирования качества воды // Вода: Химия и экология. 2009. № 2. С. 2–7.

Население в каждом городе Кузбасса стало меньше за год [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mk-kuzbass.ru/social/2024/04/02/naselenie-v-kazhdom-gorode-kuzbassa-stalo-menshe-za-god.html> (дата обращения 20.10.2024).

Непомнящий В.В., Макеева Е.Г. Особенности рекреационных воздействий на аквальные комплексы: методические аспекты // Известия Алтайского отделения русского

географического общества. 2020. №4 (59). С. 5–12. doi: 10.24411/2410-1192-2020-15901

Распоряжение Правительства РФ от 20 сентября 2019 г. № 2129-р «О Стратегии развития туризма в РФ на период до 2035 г.».

Соловьева Т.А. Купание как причина загрязнения воды // Гигиена и санитария. 1953. № 3. С. 55–58.

СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий». М., 2016. 77 с.

Томской области 80 лет: история, население и экономика [Электронный ресурс]. URL: <https://www.riat omsk.ru/article/20240813/tomskoj-oblasti-80-let-istoriya-naselenie-i-ekonomika/?ysclid=m2o9d3866554475417> (дата обращения 20.10.2024).

Чекмарева Е.А. Купание как вид рекреационного водопользования водоемов ЦФО России // Успехи современного естествознания. 2019. № 4. С. 87–92.

Arias M.C. Determinacion de capacitat de carga turistica en areas protegidas. CATIE, Turrialba, 1992. 134 p.

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

References

Andreeva I.V. Opasnosti i riski rekreacionnogo vodopol'zovaniya: vektory mezhdunarodnyh issledovaniy. Kachestvo rekreacionnyh sred [Hazards and Risks of Recreation Water Use: Vectors of International Studies. The Quality of Recreation Environments] // Water Resoures. 2021. Vol. 48, no. 3. P. 280–289. doi: 10.31857/S0321059621030032. (in Russian).

Andreeva I.V. Opasnosti i riski rekreacionnogo vodopol'zovaniya: vektory mezhdunarodnyh issledovaniy. Vozdejstviya prirodnyh sil na rekreacionnye plyazhi i zdorov'e cheloveka [Hazards and Risks of Recreation Water Use: Vectors of International Studies. Effects of natural forces on recreational beaches and human health] // Water Resoures. 2023. Vol. 50, no. 3. P. 344–352. doi: 10.31857/S0321059623030033 (in Russian).

Andreeva I.V., Arhipova I.V., Cilikina S.V. Rekreacionnoe vodopotreblenie v turistских destinaciyah Altajskogo kraja i Novosibirskoj oblasti: raschet i prostranstvennyj analiz [Recreational water consumption in tourist destinations of Altai Krai and Novosibirsk Oblast: calculation and spatial analysis] // Journal of Hydrometeorology and ecology. 2024. № 74. P. 120–134. doi: 10.33933/2713-3001-2024-74-120-134 (in Russian).

Andreeva I.V., Golovin A.V., Rybkina I.D., Cilikina S.V. Ochenochnye issledovaniya rekreacionnogo kompleksa ozera Teleckoe v celyah sovershenstvovaniya politiki sohraneniya ekosistemy vodoema [Evaluation studies of the recreational complex of Lake Teletskoye in order to improve the policy of preserving the ecosystem of the reservoir] // Russian Journal of Applied Ecology. 2022. № 4. P. 20–27. doi: 10.24852/2411-7374.2022.4.20.27 (in Russian).

Arhipova I.V., Andreeva I.V., Cilikina S.V. Ocenka vodopotrebleniya i rekreacionnoj nagruzki vodozavisimyh rekreacionnyh praktik na Teleckom ozere [Assessment of water consumption and recreational load of water-dependent recreational practices on Lake Teletskoye] // Bulletin of the Altai Branch of the Russian Geographical Society. 2021. №3. P. 5–19. doi: 10.24412/2410-1192-2021-16201 (in Russian).

Grigor'eva I.L., Chekmareva E.A. Vliyanie rekreacionnogo vodopol'zovaniya na kachest-

vo vody Ivan'kovskogo vodohranilishcha [Impact of recreational water use on the water quality of the Ivankovskoye reservoir] // *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya*. 2013. № 3. P. 63–70. (in Russian).

Doklad o sostoyanii i ohrane okruzhayushchej sredy Kemerovskoj oblasti – Kuzbassa v 2023 godu [Report on the state and protection of the environment of the Kemerovo region - Kuzbass in 2023]. URL: https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2024/04/Doklad_za_2023.pdf (accessed: 20.10.2024). (in Russian).

Doklad ob ekologicheskoy situacii v Tomskoj oblasti v 2022 godu [Report on the environmental situation in the Tomsk region in 2022]. URL: <https://ogbu.green.tsu.ru/wp-content/uploads/2023/07/Gosdoklad-za-2022-web.pdf?ysclid=m2siajjypx113588412> (accessed: 20.10.2024). (in Russian).

Lancova I.V. Rekreativnoe vodopol'zovanie kak faktor formirovaniya kachestva vody [Recreational water use as a factor of water quality formation] // *Water: Chemistry and Ecology*. 2009. № 2. P. 2–7. (in Russian).

Naselenie v kazhdom gorode Kuzbassa stalo men'she za god [Population in each city of Kuzbass became less for a year]. URL: <https://www.mk-kuzbass.ru/social/2024/04/02/naselenie-v-kazhdom-gorode-kuzbassa-stalo-menshe-za-god.html> (accessed: 20.10.2024). (in Russian).

Nepomnyashchij V.V., Makeeva E.G. Osobennosti rekreativnykh vozdeystvij na akval'nye komplekсы: metodicheskie aspekty [Features of recreational impacts on aquatic complexes: methodological aspects] // *Bulletin of the Altai Branch of the Russian Geographical Society*. 2020. №4 (59). P. 5–12. doi: 10.24411/2410-1192-2020-15901 (in Russian).

Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 20 sentyabrya 2019 g. № 2129-r «O Strategii razvitiya turizma v RF na period do 2035 g.» [Order of the Government of the Russian Federation of 20 September 2019 № 2129-r «On the Strategy for the development of tourism in the Russian Federation for the period up to 2035»]. (in Russian).

Solov'eva T.A. Kupanie kak prichina zagryazneniya vody [Bathing as a cause of water pollution] // *Hygiene and sanitation*. 1953. № 3. P. 55–58. (in Russian).

SP 30.13330.2016 «Vnutrennij vodoprovod i kanalizaciya zdaniy» [SP 30.13330.2016 «Internal water supply and sewerage of buildings»]. (in Russian).

Tomskoj oblasti 80 let: istoriya, naselenie i ekonomika [Tomsk region 80 years: history, population and economy]. URL: <https://www.riatomsk.ru/article/20240813/tomskoj-oblasti-80-let-istoriya-naselenie-i-ekonomika/?ysclid=m2o9d3866554475417> (accessed: 20.10.2024). (in Russian).

Chekmareva E.A. Kupanie kak vid rekreativnogo vodopol'zovaniya vodoemov CFO Rossii [Bathing as a type of recreational water use of water bodies of the Central Federal District of Russia] // *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2019. № 4. P. 87–92. (in Russian).

Arias M.C. Determinacion de capacitat de carga turistica en areas protegidas. CATIE, Turrialba, 1992. 134 p.

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

RECREATIONAL WATER USE IN TOURIST DESTINATIONS OF KEMEROVO AND TOMSK REGIONS

I.V. Andreeva, S.V. Tsilikina

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul,

E-mail: direction-altai@yandex.ru

The results of the inventory and analysis of information on water-consuming recreational practices in the Kemerovo and Tomsk regions are presented. Based on an original approach for calculating the water consumption of a recreational complex, the maximum possible annual water consumption for the operation of hospitality facilities has been determined. It is established that the annual attendance of four destinations in the Kemerovo region can exceed 396.000 people-day. Their maintenance requires about 62.000 m³ of water. The corresponding figures for the two destinations of the Tomsk region are more than 208.000 people-day and about 32.000 m³ of water. Using generally accepted data on the intake of chemical and microbiological pollutants into recreational waters from swimmers, the amount of pollutants and microorganisms entering wastewater and then the environment is calculated. Measures to monitor recreational water consumption are recommended. The possibilities of developing evaluation approaches for the management and monitoring of water-consuming activities of the recreational complex are shown.

Keywords: tourist destination; recreational water use; recreational water consumption; recreational load; calculation method.

Received November 7, 2024. Accepted: December 16, 2024

Сведения об авторах

Андреева Ирина Владимировна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1. ORCID: 0000-0003-4010-0826. 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. E-mail: sv.cilikina@mail.ru.

Information about authors

Andreeva Irina Vladimirovna – PhD in Geography, senior researcher of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS. 1, Molodezhnaya St., 656038, Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0003-4010-0826. E-mail: direction-altai@yandex.ru.

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