

МЕТОДИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 911.52

DOI: 10.15372/GIPR20230415

А.В. КАДЕТОВА, А.А. РЫБЧЕНКОИнститут земной коры СО РАН,
664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128, Россия, kadetova@crust.irk.ru, rybchenk@crust.irk.ru

АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Предложена методика оценки привлекательности пляжей в качестве инструмента контроля за их состоянием при управлении прибрежными территориями. Данный подход был разработан и применяется для оценки пляжей морей и океанов в популярных туристических местах, таких как Испания, Мальта, Куба, Турция и др. Расчет привлекательности основан на экспертной оценке 26 параметров пляжей (18 природных и 8 антропогенных). Эта методика для оценки эстетической привлекательности пляжей побережья оз. Байкал была применена впервые. Она опробована на популярных местах отдыха местных жителей и туристов, оценка проведена для 21 пляжа. По результатам исследования пляжи были разделены на пять классов. Установлено, что приуроченность пляжных зон к охраняемым территориям оказывает положительное влияние на оценку привлекательности, большинство пляжей первого класса находятся в национальных парках. Антропогенная нагрузка, напротив, снижает уровень привлекательности, например пляжи четвертого и пятого классов расположены в пределах городских территорий. Городская застройка, автомобильный трафик, шум уменьшают привлекательность пляжей. Антропогенные параметры, в отличие от природных, способны легко изменяться, их контроль позволяет управлять привлекательностью пляжей. Результаты оценивания показали высокий потенциал природных ландшафтов оз. Байкал, который связан с такими особенностями природной среды, как горное обрамление озера, зрелая древесная растительность, прозрачная вода, наличие геологических памятников, дюнных комплексов, песчаных пляжей, а также с низкой антропогенной нагрузкой.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, природные параметры, аттрактивность, качество пляжей, рекреационные территории.

A.V. KADETOVA, A.A. RYBCHENKOInstitute of the Earth's Crust, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
664033, Irkutsk, ul. Lermontova, 128, Russia, kadetova@crust.irk.ru, rybchenk@crust.irk.ru

TESTING OF THE TECHNIQUE FOR ASSESSING THE AESTHETIC ATTRACTIVENESS OF THE LAKE BAIKAL COAST

A technique is suggested for assessing the attractiveness of beaches as a tool for monitoring their state in controlling the coastal areas. This approach was developed and is being used for assessing the beaches of seas and oceans in popular tourist destinations, such as Spain, Malta, Cuba, Turkey, and others. A calculation of attractiveness is based on an expert assessment of 26 beach parameters (18 natural and 8 anthropogenic). This technique for assessing the aesthetic attractiveness of the beaches along the Lake Baikal coast has been applied for the first time. It was tested in popular recreation areas of local residents and tourists; the assessment was carried out for 21 beaches. According to the assessment results, the beaches were divided into five attractiveness classes. It was revealed that protected areas (national parks) have a positive impact on the attractiveness assessment; most of the first class beaches are located in national parks. Anthropogenic load, on the contrary, has a negative impact; beaches of classes 4 and 5, for example, are located within urban areas. Urban development, car traffic and noise reduce the beach attractiveness. Anthropogenic parameters, unlike natural parameters, are the most easily changed; their monitoring makes it possible to control the beach attractiveness. The results of the assessment showed a high potential of natural landscapes of Lake Baikal

which is associated with natural environment features, such as the mountains surrounding the lake, mature woody vegetation, transparent water, existence of geological monuments, dune complexes, sandy beaches as well as low anthropogenic pressure.

Keywords: *anthropogenic load, natural parameters, attractiveness, quality of beaches, recreation areas.*

ВВЕДЕНИЕ

Озеро Байкал как туристическое направление можно назвать относительно новым по сравнению с южными регионами России. С каждым годом поток туристов на озеро неуклонно растет. По данным Министерства туризма Республики Бурятия и Агентства по туризму Иркутской области, общее число туристов с 2006 по 2019 г. по Иркутской области увеличилось более чем в 3,5 раза (с 480 тыс. до 1 829 800 чел.), по Республике Бурятия — более чем в два раза (с 157 800 до 391 020) [1, 2]. В результате пандемии COVID-19 в 2020 г. туристский поток существенно уменьшился: сокращение числа российских туристов составило 47 % относительно 2019 г., однако уже в 2021 г. оно выросло на 157 % по сравнению с 2019 г. [2]. Большинство туристов предпочитают путешествия на Байкал с июня по сентябрь. В этот период температуры воды и воздуха наиболее комфортны, и территория побережья может использоваться в том числе для пляжного отдыха. Наиболее привлекательна для туристов естественная красота побережья Байкала, которая не претерпела существенных антропогенных изменений и находится практически в первозданном состоянии.

Побережье оз. Байкал является ценным рекреационным ресурсом, и только грамотное управление поможет рациональному и бережному использованию его потенциала, что позволит сохранить привлекательность естественных ландшафтов. Для управления прибрежными территориями нужен метод, позволяющий оценивать текущее состояние ландшафтов. Под побережьем мы понимаем зону суши, примыкающую к берегу озера, включающую берег или береговой уступ (клиф), террасы и прочие морфологические элементы.

Оценка эстетических свойств ландшафтов интересовала исследователей еще с античных времен. К настоящему времени разработаны различные методы количественной оценки привлекательности ландшафтов [3–6]. Основные критерии оценки эстетики ландшафтов изложены в [7–10]. На региональном уровне исследования по оценке привлекательности ландшафтов, как правило, проводятся на прибрежной территории оз. Байкал. В работах используются различные подходы и методы оценки привлекательности прибрежных ландшафтов озера [12–15].

В настоящей работе представлена апробация методики оценки привлекательности пляжей, которая широко используется в мировой практике [16–18]. Данная методика впервые применялась для оценки привлекательности пляжей в нашей стране (на примере побережий Байкала).

ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА

Озеро Байкал расположено в центре Азиатского континента. Протяженность побережья составляет около 2000 км. Более половины береговой линии находится под охраной государства: территории побережья принадлежат заповедникам, заказникам и национальным паркам. Человеческая деятельность на этих территориях ограничена.

На побережье озера расположено 85 населенных пунктов [19]. Самые освоенные территории находятся в южной части Байкала — от пос. Листвянка до дельты р. Селенги. Здесь проходят федеральная трасса и железная дорога, соединяющие центральную часть России с Дальневосточным федеральным округом. На этом участке побережья — 28 населенных пунктов с населением от 100 до 18 тыс. чел. [19]. Население этих пунктов занимается обслуживанием железной дороги, а также охотой, рыбалкой и туризмом. Побережье центральной части оз. Байкал неосвоенное, за исключением нескольких населенных пунктов и объектов туристической инфраструктуры в Чивыркуйском, Баргузинском заливах, на Малом Море и о. Ольхон.

Со всех сторон Байкал окружен горными хребтами — Хамар-Дабаном, Приморским, Байкальским, Баргузинским. На западном побережье Приморский и Байкальский хребты вплотную подходят к озеру, формируя скалистые обрывистые берега. На восточном побережье горные хребты расположены на удалении от береговой линии озера, здесь довольно широкая пологая предгорная зона побережья [20–22].

Средняя температура воздуха в районе побережья — от -21°C в январе до 15°C в июле [22]. Температура поверхностных слоев воды максимальных значений достигает в августе, в аномально холодный август она составляла 13°C , в аномально теплый август — 17°C [22].

Для оценки привлекательности пляжей мы выбрали территории, которые расположены на побережье оз. Байкал и используются для пляжного отдыха. Все они находятся в разной удаленности от населенных пунктов, различаются транспортной доступностью и количеством посетителей. В итоге были выбраны участки, наиболее популярные как у местных жителей, так и у туристов со всего мира, — всего 21 пляж.

Небольшое количество участков на почти 600-километровой береговой линии объясняется следующими причинами. Во-первых, не все участки побережий доступны для отдыха туристов, поскольку являются особо охраняемыми зонами заповедников и национальных парков, где запрещена как организованная рекреационная деятельность (кемпинги, турбазы, отели и т. д.), так и «дикий», неорганизованный отдых (на этих территориях существует запрет на разведение костров, самостоятельное обустройство кемпингов и т. д.). Во-вторых, многие участки побережья озера труднодоступны из-за отсутствия транспорта.

Все участки (пляжи) по принадлежности территории мы разделили на четыре типа по виду хозяйственного освоения: городские, сельские, курортные, «дикие» — пляжи на неосвоенных территориях (рис. 1).

Городские пляжи приурочены к населенным пунктам городского типа. В эту категорию входят четыре участка. На юге Байкала это пляжи в Байкальске и Слюдянке, на севере — в Северобайкальске и Нижнеангарске. Основная доля посетителей этих пляжей — местные жители, но также и путешественники из других регионов. Для пляжей этой категории характерна хорошая транспортная доступность.

Сельские пляжи (семь участков) находятся рядом с сельскими населенными пунктами, которые изначально не были связаны с туристическим направлением, но со временем туризм стал одним из основных источников доходов местного населения. Добраться до этих участков можно на автобусах или автомобилях. Данные пляжи не оборудованы пляжными постройками и не имеют инфраструктуры.

Курортные пляжи расположены в непосредственной близости от туристических баз, курортов. К данному типу относятся четыре участка: бухта Песчаная, район курорта «Хакусы», мыс Котельниковский и бухта Зуун-Хагун. Рядом с этими пляжами отсутствуют населенные пункты. За исключением пляжа на участке Зуун-Хагун, данные территории относятся к труднодоступным, добраться туда можно только водным путем посредством туристического трансфера.

«Дикие» пляжи приурочены к шести участкам: о. Ярки, бухта Аяя, Чивыркуйский залив (Чивыркуй), с. Катково, мыс Половинный, пос. Усть-Баргузин. Эти пляжи характеризуются полным отсутствием туристической инфраструктуры и транспортной труднодоступностью.

Для оценки красоты пляжей оз. Байкал мы использовали методику, предложенную в [23, 24]. Она заключается в оценке эстетической привлекательности побережья по 26 параметрам, из них 18 относятся к природным параметрам, восемь — к антропогенным (табл. 1). Параметры были выбраны на основе опроса более 1000 посетителей пляжей в Турции, Мальте, Хорватии, Португалии и Великобритании. Целью опроса было определить критерии, которые, по мнению отдыхающих, влияют на его привлекательность. На следующем этапе по результатам данного опроса и мнения экспертов был определен вес каждого параметра, так как некоторые из них имеют более важное значение для посетителей, чем другие. Например, параметр «цвет воды» более весом, чем «цвет пляжа», а параметр «растительность» оценивается выше, чем «уклон клифа». В результате был составлен контрольный список параметров оценки, который прошел успешные полевые испытания (более 4 тыс. интервьюеров) в вышеперечисленных странах. Дополнительно полевые испытания методики проводились в Новой Зеландии, Австралии, Японии, США и Пакистане [25–28]. Выбранные параметры оцениваются по пятибалльной шкале, где 5 — привлекательный, 1 — непривлекательный или отсутствует.

Чтобы минимизировать ошибку оценщика, связанную с его субъективностью, используется математический метод нечеткой логики, который позволяет описывать нечеткие понятия и знания, оперируя этими знаниями, и делать нечеткие выводы [29]. Применение этого инструмента позволяет рассчитать матричное значение атрибутов на основе оценки природных и антропогенных параметров. С использованием этих данных рассчитывается заключительная матричная оценка атрибутов.

Расчеты матричных значений, учитывающие весовые коэффициенты параметров, и данные атрибута нечеткой логики позволяют получить расчетную величину D , являющуюся количественной оценкой привлекательности пляжа.

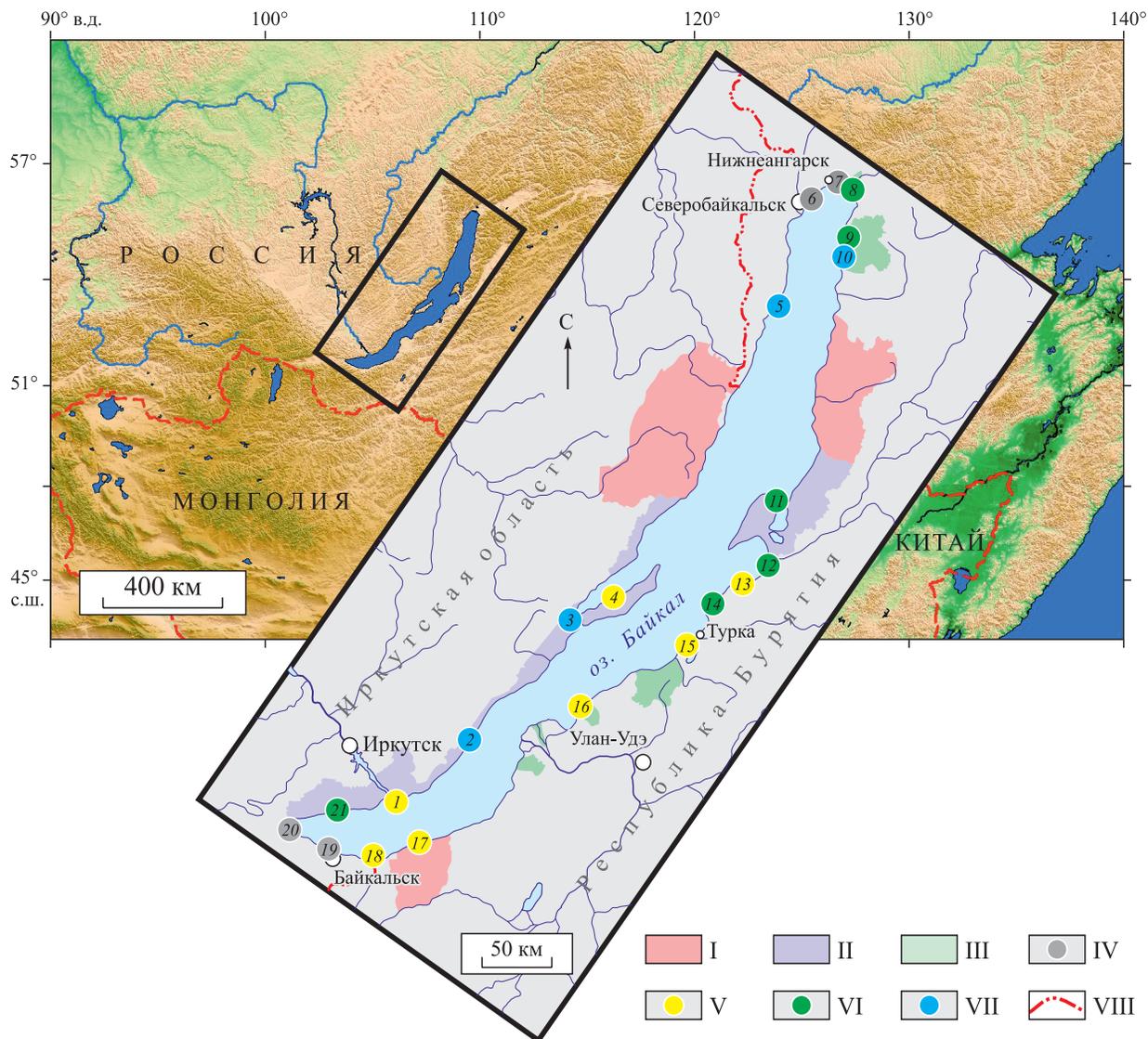


Рис. 1. Район исследований.

Охраняемые территории: I — заповедники, II — национальные парки, III — заказники. Пляжи: IV — городские, V — сельские, VI — курортные, VII — «дикие». VIII — административные границы. Ключевые участки: 1 — Листвянка, 2 — бухта Песчаная, 3 — Зуун-Хагун, 4 — Сарайский, 5 — Котельниковский, 6 — Северобайкальск, 7 — Нижнеангарск, 8 — Ярки, 9 — Ая, 10 — Хакусы, 11 — Чивыркуй, 12 — Усть-Баргузин, 13 — Максимиха, 14 — Катково, 15 — Турка, 16 — Энхалук, 17 — Танхой, 18 — Выдрино, 19 — Байкальск, 20 — Слодянка, 21 — Половинка.

Пляжи подразделяются на пять классов согласно индексу привлекательности D . Класс I ($D > 0,85$) — чрезвычайно привлекательные природные объекты с очень высокими ландшафтными оценками. Класс II (D от 0,65 до 0,85) — привлекательные природные объекты с высокой ландшафтной оценкой. Класс III (D от 0,4 до 0,64) — природные объекты с выдающимися ландшафтными особенностями. Класс IV (D от 0 до 0,39) — преимущественно непривлекательные городские объекты с низкими оценками ландшафта. Класс V ($D < 0$) — очень непривлекательные городские объекты с интенсивной застройкой и низкой оценкой привлекательности ландшафта.

Оценка привлекательности пляжей по 26 параметрам на основе данной методики осуществлялась в августе 2020 г., в конце туристического сезона на Байкале. Из табл. 2 видно, за счет каких параметров, природных и антропогенных, повышается или понижается привлекательность пляжей, с чем это связано — с региональными закономерностями или индивидуальными особенностями ландшафтов.

Таблица 1

№	Параметр	Оценка, баллов				
		1	2	3	4	5
Критерии оценки природных и антропогенных параметров						
Природные параметры						
1	Высота клифа	Отсутствует	5–30 м	31–60 м	61–90 м	>90 м
2	Уклон клифа	<45°	45–60°	60–75°	75–85°	Почти вертикальный
3	Особенности клифа*	Отсутствуют	Одна	Две	Три	Более трех
4	Тип пляжа	Отсутствует	Глинистый, илистый	Валунный/глыбовый	Галечный/гравийный	Песчаный
5	Ширина пляжа	Отсутствует	≤5 или >100 м	От 5 до 25 м	От 25 до 50 м	От 50 до 100 м
6	Цвет пляжа (цвет отложений в зоне пляжа)	Отсутствует	Темный	Темно-коричневый/темно-серый	Светло-коричневый/светло-серый	Белый/золотой
7	Уклон скалистого берега	Отсутствует	<5°	5–10°	10–20°	20–45°
8	Длина скалистого берега	Отсутствует	<5 м	5–10 м	10–20 м	>20 м
9	Поверхность скалистого берега	Отсутствует	Зубчатая	Изрытая, неравномерная	Мелкобугристая	Гладкая
10	Дюны	Отсутствуют	Остатки	Передняя дюна	Вторичный гребень	Несколько форм
11	Речная долина	Отсутствует	Сухая долина	Ширина потока <1 м	Ширина потока 1–4 м	Река
12	Рельеф горизонта	Невидимый	Равнинный	Холмистый	Высокохолмистый	Горный
13	Прилив	Макроприлив (>4 м)	–	Мезоприлив (2–4 м)	–	Микроприлив (<2 м)
14	Особенности прибрежного ландшафта**	Отсутствуют	Одна	Две	Три	Более трех
15	Открытость горизонта	Открыт в одну сторону	Открыт в две стороны	–	Открыт в три стороны	Открыт в четыре стороны
16	Цвет воды	Грязно-коричневый/серый	Молочно-голубой/зеленый/непрозрачный	Зеленый/серый/голубой	Чистый/синий/темно-голубой	Очень чистый/бирюзовый
17	Естественный растительный покров	Растительный покров <10 %	Кустарник, травяная растительность	Луговая растительность	Молодой лес	Зрелый лесной массив
18	Растительный мусор (древесные обломки и водоросли, вынесенные волной на берег)	Непрерывной полосой (выше 50 см)	Непрерывная линия	Группы фрагментов	Единичные фрагменты	Отсутствует

	Антропогенные параметры					
	Шум	Невыносимый Сплошное загрязнение	Терпимый Прерывистое загрязнение	Группы фрагментов	Небольшой Единичные фрагменты	Отсутствует Практически отсутствует
19	Мусор	Выходы хозяйственно-бытовых канализационных стоков	—	Выходы дождевых стоков	—	Нет признаков стока
20	Сточные воды	Отсутствует	—	Живые изгороди, террасы, монокультурная растительность	—	Поликультурная растительность, древесная растительность
21	Незастроенная среда	Индустриальная застройка	Многоэтажная туристическая или городская застройка	Малоэтажная туристическая или городская застройка	Красивая туристическая или городская застройка	Исторические сооружения или отсутствие застройки
22	Застроенная среда	Нет буферной зоны, большой трафик	Нет буферной зоны, легкий трафик	—	Парковка видна с побережья	Парковка не видна с побережья
23	Транспорт	Очень непривлекательный	Непривлекательный	Привлекательный	Очень привлекательный	Природные и/или исторические объекты
24	Горизонт	Больше трех	Три	Два	Одно	Отсутствуют
25	Сооружения на пляже***					

Примечание. Проверк означает, что параметры, согласно методике, оцениваются только по трем или четырем значениям.

*Вывалы горной породы, естественные террасы, геологические обнажения – горизонтальное или складчатое залегание горных пород, естественные выступы и углубления в клифе и т. п.

**Острова, скальные хребты, мысы неправильной формы, арки, пещеры, ниши, водопады, речные дельты, лагуны, останцы, заливы и т. п.

***Линии электропередачи, столбы освещения, туалетные кабинки, причалы, берегозащитные сооружения и т. п.

Таблица 2

Оценка параметров привлекательности участков, баллов

Параметр	Индекс привлекательности <i>D</i>																V класс				
	I класс				II класс				III класс				IV класс								
	1,2	1,1	1	1	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4		0,4	0,3	0,2	0
	Сарайский	Катково	Песчаная	Половинка	Ая	Байкальск	Хакусы	Турка	Танхой	Усть-Баргузин	Котельниковский	Максимиха	Чивыркуй	Выдрино	Ярки	Энхалу	Зун-Халун	Нижнеангарск	Северобайкальск	Слюдянка	Листвянка
	Природные параметры																				
Высота клифа	2	1	0	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Уклон клифа	4	1	0	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Особенности клифа	5	1	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип пляжа	5	5	0	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4
Ширина пляжа	5	2	0	3	2	3	3	3	4	3	3	2	2	3	3	4	3	3	4	3	3
Цвет пляжа	4	4	0	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3
Уклон скалистого берега	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Длина скалистого берега	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Поверхность скалистого берега	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дюны	4	5	0	1	1	1	5	1	1	5	1	1	4	1	3	2	1	1	1	1	1
Речная долина	1	1	0	1	3	3	4	5	5	1	1	5	1	1	1	4	1	1	1	1	3
Рельеф горизонта	4	4	0	4	5	3	4	4	3	5	4	4	4	5	5	3	4	4	3	5	5
Прилив	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Особенности прибрежного ландшафта	5	1	0	4	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	3	1	2	3	1
Открытость горизонта	4	4	0	2	1	4	2	4	4	4	4	4	2	4	5	4	2	5	4	3	4
Цвет воды	5	4	0	4	4	4	4	3	4	2	4	2	3	4	3	2	3	2	3	4	4
Естественный растительный покров	4	5	0	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	1
Растительный мусор	5	4	0	5	3	5	3	4	5	3	4	4	4	4	2	4	4	3	3	3	5
	Антропогенные параметры																				
Шум	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	2	5	4	2	5	5	1	1
Мусор	4	4	0	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
Сточные воды	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Незастроенная среда	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Застроенная среда	5	5	0	5	5	5	3	4	3	5	3	3	5	5	5	3	3	3	3	1	2
Транспорт	5	5	0	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	1
Горизонт	5	4	0	5	5	4	4	3	3	5	3	4	4	4	3	3	5	3	3	3	3
Сооружения на пляже	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	1

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Привлекательность оцениваемых пляжей во многом зависит от геологических и геоморфологических условий участка, растительного покрова и степени антропогенной нагрузки, что подтверждается подобными работами в других странах [16–18, 30]. Все участки с высокими оценками ландшафтной привлекательности (первого класса) расположены в основном на охраняемых территориях или вдали от населенных пунктов, в то время как пляжи с низкими оценками (четвертого и пятого классов) находятся на городских территориях, и значения антропогенных параметров этих участков довольно низкие.

Пляжи *первого класса* по типу использования земель относятся к сельским, курортным и «диким». Благодаря геолого-геоморфологическим особенностям участки имеют высокие значения параметров «тип пляжа» (материал отложений) и «цвет воды» (рис. 2, а). Эти пляжные зоны, за исключением пляжа на участке Катково, расположены на западном берегу оз. Байкал, который отличается горным рельефом, что обеспечивает высокую оценку параметра «рельеф горизонта». Наличие геологических памятников — останцов, обнажений, пещер и др. — увеличивает значение параметра «особенности ландшафта». Высокие оценки антропогенных параметров связаны с небольшой антропогенной нагрузкой, здесь отсутствуют какие-либо инженерные сооружения — берегозащитные, различные постройки, выходы канализации. Все пляжи этого класса имеют высокие оценки показателей «шум» (отсутствие шума) и «транспорт» (отсутствие транспорта). Сарайский пляж, хотя и находится рядом с пос. Хужир, за счет удаленности от построек и особенностей рельефа больше напоминает «дикий» пляж.

Пляжи *второго класса* относятся ко всем четырем типам хозяйственного освоения и характеризуются достаточно высокими и средними оценками природных параметров «растительный покров», «тип пляжа», «цвет пляжа». Некоторые участки имеют высокие значения параметров «речные долины» и «рельеф горизонта». Несмотря на то что отдельные пляжи, такие как на участках Турка и Байкальск, относятся к типам «сельский» и «городской», они имеют высокие оценки антропогенных параметров из-за отсутствия инженерных сооружений — выходов сточных вод, берегозащитных сооружений, построек, а также высокие оценки параметра «мусор», «шум» и «рельеф горизонта» (см. рис. 2, б).

К *третьему классу* относятся пляжи всех четырех групп по типу хозяйственного освоения. Для них характерна невысокая оценка природных параметров, что связано с отсутствием естественных достопримечательностей — песчаных дюн, речных долин, особенностей ландшафта, а также с невысокой оценкой параметра «цвет воды» (см. рис. 2, в). Например, участки Нижнеангарск, Ярки, Энхалук расположены рядом с устьями равнинных рек — Верхней Ангары, Кичеры и Селенги. Эти реки несут потоки взвешенного материала, состоящего из мелкой песчаной фракции и остатков растений, что оказывает негативное влияние на цвет воды (рис. 3). Невысокая оценка антропогенных параметров связана с низкими показателями параметров «мусор», «шум», «застройка».

К *четвертому и пятому классам* относятся пляжи, расположенные либо на территории населенных пунктов (пос. Листвянка), либо в непосредственной близости к ним (города Слюдянка, Северобайкальск). По этой причине пляжи имеют низкие оценки антропогенных («береговые сооружения», «застройка», «горизонт», «мусор», «шум») (см. рис. 2, г) и природных параметров, за исключением участка Слюдянка с ее знаменитым мысом Шаманским.

Антропогенные параметры, в отличие от природных, легко изменяемы. При высоких оценках природных параметров низкие значения антропогенных оказывают существенное влияние на индекс привлекательности D и, соответственно, на класс пляжа.

В центральной экологической зоне Байкальской природной территории запрещается сплошная рубка деревьев, а воспроизводство лесов обеспечивается в приоритетном порядке [31, 32]. Также в соответствии с законом на прибрежной территории запрещено строительство зданий и сооружений, функционирование которых не связано с туристической инфраструктурой или инфраструктурой, обеспечивающей эксплуатацию уже существующих промышленных и жилых сооружений. Эти законы благоприятно сказываются на параметрах «растительный покров», «шум», «застройка», «горизонт», «транспорт», «рельеф горизонта».

Влияние антропогенных параметров на привлекательность пляжа и его класс хорошо видно на примере Сарайского пляжа на о. Ольхон. В 2015 г. на этом участке антропогенные параметры имели следующие оценки: «мусор» — 3, «сооружения» — 3, «транспорт» — 4, «шум» — 2, «застройка» — 3, в результате чего пляж относился к третьему классу привлекательности. Администрацией Прибайкальского национального парка и местного муниципалитета были проведены мероприятия, направленные на минимизацию или устранение антропогенной нагрузки с целью создания пляжа с естественной красотой. Запрет на передвижение любого автотранспорта по территории пляжа (параметр



Рис. 2. Пляжи в бухте Песчаной (класс I) (а), пос. Усть-Баргузин (класс II) (б), Чивыркуйском заливе (класс III) (в), пос. Листвянка (класс V) (г).

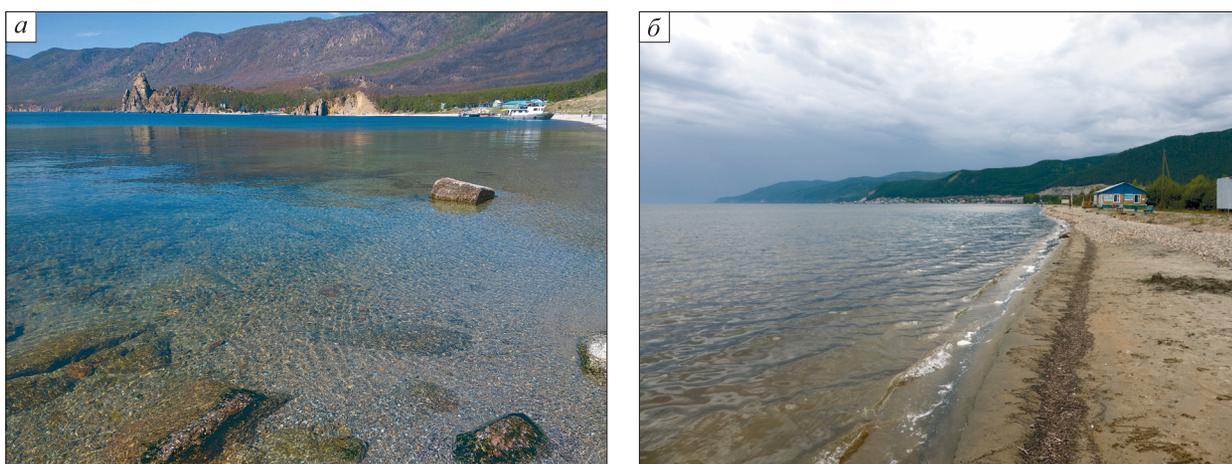


Рис. 3. Оценка параметра «цвет воды» на пляжах в бухте Песчаной (5 баллов) (а) и пос. Нижнеангарск (2 балла) (б).

«транспорт», «шум»), снос существующих временных сооружений и запрет на их установку («сооружения», «застройка»), регулярная уборка пляжа («мусор») привели к экономическим потерям туристического бизнеса, функционирующего непосредственно в пляжной зоне, но положительно отразились на прибрежном ландшафте («мусор» — 4, «сооружения» — 5, «транспорт» — 5, «шум» — 5, «застройка» — 5). Принятые меры можно назвать эффективными и по оценке 2020 г.: Сарайский пляж получил более высокую оценку привлекательности, соответствующую первому классу.

Проведенная оценка позволила предварительно выделить региональные особенности привлекательности побережья оз. Байкал:

1. Низкая антропогенная нагрузка, в связи с чем параметры «шум», «горизонт», «застроенная территория», «сточные воды», «транспорт» и др. имеют высокие значения.

2. Отсутствие приливов и отливов на Байкале отражается на высоких оценках параметра «прилив».

3. Наличие горного обрамления способствует высокой оценке параметра «особенности прибрежного ландшафта».

4. Высокая лесистость прибрежных территорий обеспечивает высокую оценку параметра «растительный покров».

5. Несмотря на то что прозрачность и цвет воды в Байкале изменяются в зависимости от времени года, а также содержание в ней взвешенных веществ и хлорофилла, она считается одной из самых прозрачных в мире (по диску Секки максимальная прозрачность составляет 40 м) [33]. По этой причине параметр «вода» имеет высокую оценку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенная апробация показала состоятельность использованной методики для оценки привлекательности пляжей побережья оз. Байкал. По результатам оценки 21 участка все пляжные зоны были разделены по степени привлекательности на пять классов. Пляжи первого класса по типу использования земель относятся к «диким», курортным и сельским с минимальным техногенным воздействием на окружающую среду. Три из четырех участков находятся на охраняемых территориях, отмечено положительное влияние природоохранных мероприятий на оценку параметров привлекательности. Пляжи первого класса характеризуются высокими значениями природных параметров, что обусловлено привлекательностью ландшафтов этих участков — наличием песчаных дюн, прибрежных скал, чистой воды, горных пейзажей, песчаных пляжей. Антропогенные параметры имеют высокие значения за счет отсутствия антропогенной нагрузки и преобразования естественной среды.

Пляжи второго и третьего классов имеют разный уровень природных и антропогенных параметров. Например, некоторые пляжные зоны второго класса характеризуются высокими значениями антропогенных параметров, но оценка природных не соответствует первому классу. Или, наоборот, пляжи с высокими значениями природных параметров имеют низкую оценку антропогенных, что также не позволяет отнести их к первому классу.

Пляжи четвертого и пятого классов расположены в пределах населенных пунктов и относятся к городскому типу. Пляжи этих категорий, за исключением Листвянки, используются для отдыха местных жителей. Они имеют невысокие оценки параметров привлекательности ландшафтов, что связано с отсутствием природных достопримечательностей. Антропогенная нагрузка, близкое расположение транспортных магистралей, неказистая городская застройка также снижают общую привлекательность этих мест.

Проведенное исследование показало, что данная методика, изначально разработанная в отношении пляжей морей и океанов, подходит и для оценки привлекательности пляжей оз. Байкал. Использование единой методики позволяет сравнивать пляжи, расположенные в разных частях мира, определяя наиболее привлекательные береговые ландшафты и оценивать влияние антропогенной нагрузки.

Антропогенные параметры отражаются на общей оценке привлекательности пляжей. Некоторые из них, такие как «мусор», «шум», «транспорт», достаточно легко изменяются как в лучшую, так и худшую сторону. Контроль вышеперечисленных параметров позволяет регулировать воздействие антропогенных факторов на оценку привлекательности пляжей, что наглядно показано на примере Сарайского пляжа.

Результаты оценки привлекательности пляжей свидетельствуют о высоком потенциале природных ландшафтов оз. Байкал. Это связано с региональными особенностями — горным обрамлением озера, зрелой древесной растительностью, чистой водой, наличием геологических памятников, дюнных комплексов, песчаных пляжей и низкой антропогенной нагрузкой.

Методика оценки привлекательности пляжей может использоваться для оценки побережья оз. Байкал при выборе потенциальных мест как для создания новых туристических комплексов и зон, так и для управления существующими комплексами, что очень актуально при растущем с каждым годом туристическом потоке на Байкал.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках проекта «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории» (075–15–2020–787).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Отчеты** о деятельности Министерства туризма Республики Бурятия [Электронный ресурс]. — https://egovburuyatia.ru/minturizm/activities/reports_and_reports (дата обращения 15.12.2022).
2. **Отчеты** о деятельности агентства по туризму Иркутской области [Электронный ресурс]. — <https://irkobl.ru/sites/tour/report> (дата обращения 15.12.2022).
3. **Черкашин А.К., Бибаева А.Ю.** Количественные меры формирования и наблюдения красоты ландшафтов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. — 2017. — № 1 (5). — С. 37–52.
4. **Ha S., Yang Z.** Evaluation for landscape aesthetic value of the Natural World Heritage Site // Environmental monitoring and assessment. — 2019. — Т. 191. — С. 1–20.
5. **Самоделко И.Л., Ротанова И.Н.** Оценка пейзажно-эстетической привлекательности прибрежных ландшафтов озер Баянаулского национального парка [Электронный ресурс]. — https://case.asu.ru/files/form_312-42131.pdf (дата обращения 15.12.2022).
6. **Mikhailenko A.V., Mamiev M.B., Hanow T., Kashkovskaya I.M., Yashalova N.N., Ruban D.A.** River Beaches in Russian Cities: Examples of Soviet Legacy // Heritage. — 2022. — Vol. 5, N 3. — P. 1974–1987.
7. **Fines K.D.** Landscape evaluation: a research project in East Sussex // Regional Studies. — 1968. — Vol. 2, N 1. — P. 41–55.
8. **Leopold L.B.** Quantitative comparison of some aesthetic factors among rivers // Geological Survey. — 1969. — Vol. 620 [Электронный ресурс]. — <https://pubs.-usgs.gov/circ/1969/0620/report.pdf> (дата обращения 15.12.2022).
9. **Эрингис К.И., Будрюнас А.Р.** Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафта. — Вильнюс: Минтис, 1975. — С. 107–159.
10. **Николаев В.А.** Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн: Учеб. пособие. — М.: Аспект Пресс, 2003. — 176 с.
11. **Swanwick C.** Guidelines for landscape and visual impact assessment // Landscape Institute and Institute of Environmental Management and Assessment. — London: Routledge, 2013. — 169 p.
12. **Козлов В.В., Хромешкин В.М.** Особенности композиции прибрежных ландшафтов оз. Байкал как крупных территориальных систем // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. — 2015. — № 11 (106). — С. 79–84.
13. **Атугова Ж.В., Кобылкин Д.В.** Ландшафтно-экологический анализ рекреационно освоенных прибрежных окрестностей поселка Большое Голоустное (Южный Байкал) // География и природ. ресурсы. — 2021. — Т. 42, № 4. — С. 76–86.
14. **Опекунова М.Ю., Евстропьева О.В.** Рекреационные геоморфосистемы побережья Южного Байкала // Успехи современного естествознания. — 2022. — № 5. — С. 58–64.
15. **Бибаева А.Ю.** Моделирование взаимосвязи пейзажно-эстетических качеств прибрежных ландшафтов // Изв. Иркут. ун-та. Сер. Науки о Земле. — 2022. — Т. 41. — С. 37–48.
16. **Williams A.T., Micallef A., Anfuso G., Gallego-Fernández J.B.** Andalusia, Spain: an assessment of coastal scenery // Landscape Research. — 2012. — Vol. 37 (3). — P. 327–349.
17. **Anfuso G., Williams A.T., Martinez G.C., Botero C.M., Hernandez J.C., Pranzini E.** Evaluation of the scenic value of 100 beaches in Cuba: Implications for coastal tourism management // Ocean & Coastal Management. — 2017. — Vol. 142. — P. 173–185.
18. **Rodella I., Madau F.A., Carboni D.** The willingness to pay for beach scenery and its preservation in Italy // Sustainability. — 2020. — Vol. 12, N 4. — P. 1604.
19. **Батуев А.Р., Бешенцев А.Н., Богданов В.Н., Доржготов Д., Корытный Л.М., Плюснин В.М.** Экологический атлас бассейна озера Байкал: картографическая инновация // География и природ. ресурсы. — 2015. — № 1. — С. 5–16.
20. **Агафонов Б.П.** Эколитодинамика Байкальской рифтовой зоны: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. — Л., 1989. — 30 с.
21. **Козырева Е.А., Кадетова А.В., Рыбченко А.А., Пеллинен В.А., Светлаков А.А., Тарасова Ю.С.** Типизация и современное состояние берегов озера Байкал // Водные ресурсы. — 2020. — Т. 47, № 4. — С. 453–465.
22. **Галазий Г.И.** Байкал: Атлас. — М.: Роскартография, 1993. — 160 с.
23. **Ergin A., Karaesmen E., Micallef A., Williams A.T.** A new methodology for evaluating coastal scenery: fuzzy logic systems // Area. — 2004. — Vol. 36, N 4. — P. 367–386.

24. **Pranzini E., Williams A.T., Rangel-Buitrago N.** Coastal Scenery Assessment: Definitions and Typology [Электронный ресурс]. — https://www.researchgate.net/publication/326156324_Coastal_Scenery_Assessment_Definitions_and_Typology (дата обращения 15.11.2022).
25. **Ergin A., Williams A.T., Micallef A.** Coastal scenery: appreciation and evaluation // Journ. of Coastal Research. — 2006. — Vol. 22, N 4. — P. 958–964.
26. **Ergin A., Ozolcer İ.H., Sahin F.** Evaluating coastal scenery using fuzzy logic: Application at selected sites in Western Black Sea coastal region of Turkey // Ocean Engineering. — 2010. — Vol. 37, N 7. — P. 583–591.
27. **Langley R.A.** Coastal Scenic Assessment of the North Canterbury Coast. — Christchurch, 2006 [Электронный ресурс]. — https://www.researchgate.net/-publication/29488219_A_Coastal_Scenic_Assessment_of_the_North_Canterbu-ry_Coast (дата обращения 12.12.2022).
28. **Ullah Z., Johnson D., Micallef A., Williams A.T.** Coastal scenic assessment: unlocking the potential for coastal tourism in rural Pakistan via Mediterranean developed techniques // Journ. of Coastal Conservation. — 2010. — Vol. 14. — P. 285–293.
29. **Zadeh L.A.** Fuzzy sets // Information and control. — 1965. — Vol. 8, N 3. — P. 338–353.
30. **Ergin A., Ozolcer İ.H., Sahin F.** Evaluating coastal scenery using fuzzy logic: Application at selected sites in Western Black Sea coastal region of Turkey // Ocean Engineering. — 2010. — Vol. 37, N 7. — P. 583–591.
31. **Федеральный закон** от 01.05.1999 № 94-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «Об охране озера Байкал» [Электронный ресурс]. — <https://base.garant.ru/2157025/> (дата обращения 15.12.2022).
32. **Плюснин В.М., Владимиров И.Н.** Территориальное планирование Центральной экологической зоны Байкальской природной территории. — Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2013. — 403 с.
33. **Троицкая Е.С., Шимараев М.Н.** Условная прозрачность и температура воды в Южном Байкале // Оптика атмосферы и океана. — 2005. — Т. 18, № 1–2. — С. 130–133.

Поступила в редакцию 31.01.2023

После доработки 17.04.2023

Принята к публикации 29.06.2023