



УДК 7.047(21)  
<https://doi.org/10.26516/2073-3402.2022.41.37>

## Моделирование взаимосвязи пейзажно-эстетических качеств прибрежных ландшафтов

А. Ю. Бибаева\*

*Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия*

**Аннотация.** На основе результатов анкетирования отдыхающих на пляжах юго-западного побережья оз. Байкал, содержащих оценки эстетических свойств ландшафтов мест отдыха (эстетичность, разнообразие, гармоничность, экзотичность, уникальность, красота, нарушенность, красочность), отдельных компонентов ландшафта (небосвод, рельеф, растительность, водные объекты) и эмоционального состояния, произведен анализ пейзажно-эстетических качеств прибрежных ландшафтов. Выделены наиболее привлекательные и наиболее нарушенные участки береговой зоны. Для определения факторов, способствующих формированию у респондентов эстетического впечатления об окружающих ландшафтах, проведен множественный регрессионный анализ с использованием модуля «Анализ данных» Ms Excel. Полученная модель множественной регрессии характеризуется высокой сопоставимостью результатов эмпирических данных с их предсказанными значениями: абсолютная величина корреляции между эстетическим качеством наблюдаемых пейзажей и их частными эстетическими качествами (свойствами) составляет 0,93, средняя ошибка аппроксимации – 6,5 %. Сделан вывод: поскольку пейзажно-эстетические качества ландшафта являются индикатором его «здоровья», результаты оценки визуальных свойств ландшафтов должны учитываться при нормировании рекреационной нагрузки на ландшафты, при разработке программных документов территориального и социально-экономического развития муниципальных образований и региона в целом.

**Ключевые слова:** моделирование, эстетическая оценка, анкетирование, Прибайкалье, множественный регрессионный анализ, пейзажно-эстетические качества ландшафта.

**Благодарности.** Исследование выполнено за счет средств государственного задания (№ госрегистрации темы АААА-А21-121012190056-4) и при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-05-00253А.

**Для цитирования:** Бибаева А. Ю. Моделирование взаимосвязи пейзажно-эстетических качеств прибрежных ландшафтов // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2022. Т. 41. С. 37–48. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2022.41.37>

Original article

## Modeling the Interconnection of Landscape-Aesthetic Qualities of Coastal Landscapes

A. Y. Bibaeva\*

*V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russian Federation*

**Abstract.** This paper presents a methodology for assessing the visual quality of coastal landscapes. The initial material was the data of a survey of the opinions of vacationers in the coastal zone of the

southwestern coast of Lake Baikal about the landscapes aesthetic properties of their places of rest (aesthetics, diversity, harmony, exoticism, uniqueness, beauty, disturbance, colorfulness), individual components of the landscape (sky, relief, vegetation, water bodies) and their emotional state. Analysis of public opinion makes it possible to obtain a spatially differentiated view (representation) of the landscape and aesthetic qualities of coastal landscapes. The most attractive and most disturbed parts of the coastal zone have been identified. To understand the factors contributing to the formation of the aesthetic impression of the surrounding landscapes among respondents, multiple regression analysis was carried out using the Data Analysis module of Ms Excel. The resulting multiple regression model is characterized by a high comparability of the results of empirical data with their predicted values: the absolute value of the correlation between the aesthetic quality of the observed landscapes and their particular aesthetic qualities (properties) is 0.93, the average approximation error is 6.5 %. The aesthetic qualities of a landscape are an indicator of its "health". For this reason, the results of assessing the visual properties of landscapes should be taken into account in assessing the recreational load on landscapes, in developing policy documents for the territorial and socio-economic development of municipalities and the Region.

**Keywords:** modeling, aesthetic assessment, questionnaire survey, Baikal region, multiple regression analysis, landscape and aesthetic qualities of the landscapes.

---

**For citation:** Bibaeva A.Y. Modeling the Interconnection of Landscape-Aesthetic Qualities of Coastal Landscapes. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Earth Sciences*, 2022, vol. 41, pp. . <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2022.41>. (in Russian)

---

## Введение

Вопрос необходимости изучения явлений прекрасного и методов количественного определения эстетического качества природных объектов и комплексов поднимается достаточно долго [Birkhoff, 1933; Rigau, Feixas, Sbert, 2007; Parsons, 2008; Carlson, 2008; Helm, Buchroithner, 2018], однако в настоящее время исследования в данном направлении становятся актуальными как никогда.

Стремительно развивающаяся в мировом масштабе туристско-рекреационная отрасль способствует концентрации нагрузок на природные системы в наиболее популярных местах отдыха, в числе которых одно из ведущих мест занимают прибрежные территории. Прямым следствием этого являются нарушение внутрисистемного равновесия естественного ландшафта и его трансформация, что в свою очередь влечет за собой преобразование визуальной структуры природных систем, изменение их эстетической привлекательности. В этом смысле пейзажно-эстетические качества ландшафта выступают значимым показателем его состояния.

Оценка эстетических свойств ландшафтов может производиться различными методами. Опыт инструментальных исследований восприятия красоты [Ishizu, Zeki, 2011] показал, что сила возбуждения определенного участка мозга согласуется с рангом визуальных форм красоты и не зависит от конкретных изобразительных средств. Актуальным является подход к эстетической оценке ландшафтов с учетом геоинформационных систем [Fourie, 2005; Using GIS in ... , 2006; Roth, Gruehn, 2012]. Разработан метод структурно-информационного анализа пейзажей [Эрингис, Будрюнас, 1975]. При этом надежным методом исследования эстетических свойств ландшафтов все еще остается изучение мнения отдыхающих. Применение «концепции вовлеченности» [Brown, Daniel, 1991; Колбовский, 2011] позволяет наиболее точно зафиксировать эмоциональную составляющую пейзажного восприятия.

Оценка эстетических свойств ландшафтов может производиться для различных целей и на разных масштабных уровнях. Эстетические исследования широкого назначения проводятся с целью получения всесторонней ландшафтно-эстетической характеристики и инвентаризации пейзажно-эстетических ресурсов территории: проводится анализ структурной организации пейзажей, их колорита и динамики, перспективы, осей восприятия; выделения доминанты, фона и т. д. Эстетические исследования узкого (тематического) назначения осуществляют сообразно цели исследования на основе полевых ландшафтно-эстетических изысканий. Основными целями являются организация или трансформация структуры туристско-рекреационной деятельности территорий, обоснование учреждения особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и памятников природы, при процедуре ландшафтного планирования для комплексного развития территорий.

*Целью* данного исследования выступает изучение эстетических предпочтений отдыхающих в Юго-Западном Прибайкалье и анализ вклада частных эстетических показателей в интегральную эстетическую оценку прибрежных пейзажей. Работа проводится в рамках исследования эколого-географических основ управления туристско-рекреационным развитием муниципальных районов центральной экологической зоны Байкальской природной территории и направлена на изучение сложных взаимосвязей пейзажно-эстетической системы.

### **Территория исследования**

Изучение мнения отдыхающих проводилось на юго-западном побережье оз. Байкал в пределах Слюдянского района Иркутской области.

В физико-географическом отношении район расположен в пределах Южносибирской горной области [Михеев, Ряшин, 1977], для которой характерно островное распространение степных геосистем среди таежных массивов.

Визуальный бассейн исследуемой территории ограничен водами оз. Байкал и окружающими его хребтами: Приморским, Хамар-Дабаном, Восточным Саяном. Субширотное распространение данного участка Байкальской рифтовой зоны обуславливает формирование визуальных коридоров в западном (вдоль Тункинской долины) и северо-восточном (вдоль водной глади оз. Байкал) направлениях.

Территория разнообразна в ландшафтном плане: здесь сочетаются расчлененные горные хребты с альпинотипным рельефом и снежниками, таежные среднегорья, межгорные котловины, покрытые степной растительностью, обширная водная гладь озера с прозрачными водами.

Северная часть хр. Хамар-Дабан является наиболее увлажненным участком Байкальской котловины. Его вершины имеют хорошо выраженный альпинотипный рельеф ледникового происхождения. Реки района отличаются горным характером, многочисленными порогами. В пределах района исследования находится множество небольших озер, также имеющих туристическое значение.

Особенности рельефа, контрастные сочетания среднегорного и высокогорного ярусов рельефа с бескрайними водами озера определяют разнообразие ландшафтной структуры территории и ландшафтно-эстетический потенциал района исследования.

Хорошая транспортная доступность, а в последние два года и неблагоприятная эпидемиологическая обстановка способствовали активному развитию на данной территории самодеятельного пляжного туризма и, как следствие, повышению нагрузки на прибрежные участки геосистем. Именно по этой причине оценка эстетических качеств прибрежных ландшафтов оз. Байкал, в настоящее время подверженных наиболее сильному антропогенному влиянию, является важным вопросом ландшафтного планирования в центральной экологической зоне Байкальской природной территории (ЦЭЗ БПТ).

### Материалы и методы

Основой исследования послужили результаты анкетирования отдыхающих, содержащие оценки эстетической привлекательности пейзажных комплексов мест их отдыха, проведенного в августе 2020 г. на байкальских пляжах Слюдянского района Иркутской области.

*Анкета.* Использовались специальные формы анкет, позволяющие получить информацию не только о пейзаже в целом, но и о его отдельных свойствах и компонентах. По данным ряда авторов [Appleton, 1975; Kaplan, Kaplan, Brown, 1989; Sevenant, Antrop, 2009], при характеристике наиболее привлекательных пейзажей большинство респондентов выделяют одни и те же их признаки, в оценочных суждениях респондентов преобладает нечто общее, врожденно или биологически обусловленное. Результаты этих исследований хорошо согласуются с эстетическими признаками, выделенными в анкете М. Ю. Фроловой [1994]. Предложенная ею форма анкеты была переработана [Bibaeva, 2013] в соответствии с особенностями территории исследования и дополнена показателями из методики литовских специалистов [Эрингис, Будрюнас, 1975]. Анкета ориентирована на любого человека; в ней содержатся открытые и закрытые вопросы и вопросы с предписанным выбором.

Анкета состоит из двух частей. Первая часть – паспорт респондента – включает 13 вопросов о возрасте, поле, национальности, уровне образования респондента, его туристическом опыте в целом и в Прибайкалье в отдельности. Вторая часть анкеты посвящена вопросам структурной организации пейзажа, основанным на законах визуального восприятия. В данной части анкеты применяется семибалльная шкала оценок, проводится оценка отдельных компонентов ландшафта (небосвод, рельеф, растительность, водные объекты) и сложных качеств пейзажа (эстетичность, разнообразие, гармоничность, экзотичность, уникальность, красота, нарушенность, красочность), а также эмоционального состояния (чувства страха, раздражения, угнетения) человека. Дополнительно включены открытые вопросы о достоинствах и недостатках оцениваемых пейзажей.

В рамках исследования сложные качества пейзажей выражены в следующих формулировках.

*Разнообразие* рассматривается как совокупность типов объектов и поверхностей в пейзажной сцене, различающихся по признакам – форме, текстуре, цвету, яркости и др., нарушающим монотонность изображения и подсознательно привлекающим к нему взгляд и внимание наблюдателя [Дагдьян, 2008, с.135].

*Гармоничность* характеризует уровень упорядоченного многообразия, оптимального взаимного соответствия различного в составе целого, отвечающего эстетическим критериям совершенства, красоты [Эстетика, 1989, с. 53].

*Экзотичность* свойственна новым, незнакомым для человека визуальным объектам (особенно с неожиданными признаками) или уже знакомым, но внешне, внутренне или в смысловом отношении организованным по-новому, вызывающим у него достаточно сильные эмоциональные реакции [Дагдьян, 2008, с. 61, 67].

*Уникальность* – свойство пейзажа, характеризующее степень единственности в своем роде, неповторимости, эндемичности; характерна локально встречающимся, территориально и численно ограниченным на планете, необычным и нехарактерным для территории элементам и процессам [Теоретические основы рекреационной ... , 1975, с. 143].

*Красота* – свойство пейзажа, раскрывающее его эстетический смысл, вызывающее чувство наслаждения и морального удовлетворения [Эстетика, 1989].

*Нарушенность* – визуально воспринимаемая степень изменения природного комплекса хозяйственной деятельностью человека.

*Красочность* – качество пейзажа, определяемое его цветовой композицией, учитывающее количество цветов и оттенков, их контрастные сочетания и яркость.

*Эстетичность* – свойство пейзажа, воспринимаемого как органичное целое благодаря пониманию его композиционной структуры, причинно-следственных связей, представлению степени экзотичности и уникальности.

Для описания сложных качеств пейзажей выбрана сбалансированная 7-балльная шкала Лайкерта с описанием крайних значений (см. рис. 1).

На основе полученных данных проводится моделирование регрессионной зависимости эстетического качества пейзажей от их частных эстетических показателей.

## **Результаты исследования**

*Подготовка данных.* Всего в опросе приняли участие 34 респондента: 20 женщин, 13 мужчин, в 1 анкете не указана половая принадлежность; заполнена 31 анкета, в том числе 3 анкеты заполнены членами семьи совместно. Каждому респонденту присваивался числовой идентификатор. Статистические показатели записывались в матричной форме (табл. 1).

На первом этапе обработки оценивалось качество полученных статистических данных. Выявлено, что 6 анкет заполнены респондентами не в полном объеме; они были исключены из статистического анализа. Таким образом, к дальнейшему анализу принято 26 анкет. Возрастной и половой состав опрошенных представлен в табл. 2.

Таблица 1

Оценка рекреантами эстетических показателей прибрежных пейзажей Слюдянского района, баллы

№ респондента	Эстетичность	Разнообразие	Гармоничность	Экзотичность	Уникальность	Ненарушенность/Естественность	Безопасность	Красочность
	<i>x<sub>1</sub></i>	<i>x<sub>2</sub></i>	<i>x<sub>3</sub></i>	<i>x<sub>4</sub></i>	<i>x<sub>5</sub></i>	<i>x<sub>6</sub></i>	<i>x<sub>7</sub></i>	
1	7	6	7	3	5	5	6	6
2	7	7	7	4	7	7	4	7
3	7	4	4	5	5	3	7	7
4	5	5	7	5	4	5	7	5
5	7	4	6	5	4	6	7	6
6	7	7	7	4	4	6	1	7
7	5	4	5	4	4	2	7	7
8	7	7	6	7	7	4	7	7
9	4	4	1	4	4	4	4	4
10	4	7	4	2	4	7	7	4
11	7	7	7	2	7	4	7	7
12	6	4	4	3	3	3	4	6
13	7	4	7	5	7	4	5	7
14	7	5	6	7	5	4	6	7
15	4	4	7	2	2	1	7	4
16	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4	4
18	7	6	7	5	7	4	4	6
19	5	4	5	5	5	5	5	5
20	4	7	7	7	7	3	3	7
21	4	4	7	4	4	4	4	7
22	5	4	7	1	1	4	7	5
23	6	6	3	4	4	7	4	5
24	4	5	4	1	5	1	4	6

Таблица 2

Половозрастной состав респондентов, чьи анкеты включены в статистический анализ

Пол	Возраст			Всего
	17–30 лет	31–45 лет	старше 45 лет	
Мужчины	1	7	3	11
Женщины	2	8	3	13
Всего	3	16	7	24

В исследовании приняли участие респонденты в возрасте 17–65 лет: мужчин 46 %, женщин 54 %, с сохранением равновесия в каждой возрастной группе (см. табл. 2). Преобладающей категорией опрошенных (именно они составляют основную часть туристов в Слюдянском районе) являются люди среднего возраста – 31–45 лет. 96 % респондентов имеют высшее образование.

Согласно опросным данным, респонденты отмечали на всех пляжах *нарушенность* растительного покрова: у пос. Выдрино (Республика Бурятия) – сильная (5–7 баллов по 7-балльной шкале), пос. Паньковка – слабая (2–3 балла); у базы отдыха «Лед и пламя», пос. Бабха и пос. Утулик – средняя (3–4); на пляжах «Берег Робинзона» – небольшая нарушенность (1–3); у м. Шаманский (р. п. Култук) – средняя нарушенность (4–5). Максимальное изменение растительного покрова антропогенной деятельностью респонденты отметили на пляже в районе пос. Мурино (7 баллов).

Эстетическая привлекательность прибрежных пейзажных комплексов оценена выше среднего – 5,5 балла (по 7-балльной шкале). Максимальную эстетическую привлекательность респонденты отмечали для пейзажей в районе пос. Выдрино (Республика Бурятия), в районе базы отдыха «Лед и пламя» (рис. 1), поселков Паньковка, Мангилы – 7; 7 и 6 баллов соответственно. Несколько ниже оценили пейзажи у устья р. Бабхи, пляжных зон в районе поселков Утулик, Мурино, пляжей «Берег Робинзонов» и у м. Шаманского – 5 баллов.

Для определения факторов, способствующих формированию у респондентов эстетического впечатления об окружающих ландшафтах места их отдыха, проводится множественный регрессионный анализ. Он подразумевает анализ системы эстетического восприятия каждого респондента и не зависит от частных оценок отдельных пейзажных качеств. Таким образом, изучение взаимосвязи сложных свойств пейзажей происходит в системе относительных единиц. Это позволяет находить множественную корреляционную зависимость и прогнозировать эстетическую оценку пейзажей на основе данных о других сложных эстетических качествах.

### **Регрессионный анализ**

В целях исключения мультиколлинеарности исследуются межфакторные взаимосвязи частных эстетических показателей  $x_1$ – $x_7$  посредством парной корреляции (табл. 3). Парные коэффициенты корреляции между эстетическими показателями  $x_1$ – $x_6$  не превышают |0,49|, парная корреляция  $x_4$ – $x_7$  имеет среднюю степень корреляции 0,57 (см. табл. 3), что позволяет произвести моделирование эстетической оценки ландшафтов методом множественной регрессии.

Обращает на себя внимание тот факт, что респонденты не ассоциировали «эстетичность» ландшафта с его «красотой» – коэффициент корреляции составляет 0,46.

Выявление вклада частных эстетических показателей в интегральную эстетическую оценку пейзажей проводится методом множественного линейного регрессионного анализа с использованием модуля «Анализ данных» в MS Excel.

В качестве объясняемой переменной ( $y$ ) выступает эстетическая оценка респондентами прибрежных ландшафтов Слюдянского района (в баллах). Ее значения формируются под воздействием объясняющих факторов, т. е. показателей, характеризующих визуальные свойства пейзажа как целостной эстетической системы: разнообразие ( $x_1$ ), гармоничность ( $x_2$ ), экзотичность ( $x_3$ ),

уникальность ( $x_4$ ), естественность/ненарушенность ( $x_5$ ), безопасность ( $x_6$ ), красочность ( $x_7$ ) (см. табл. 1). Они выступают в роли предикторов, определяющих степень эстетической привлекательности ландшафтов, и описывают сложные свойства пейзажа.

Таблица 3

Парные коэффициенты корреляции факторных признаков и объясняемой переменной

Характеристики	Эстетичность ( $y$ )	Разнообразие ( $x_1$ )	Гармоничность ( $x_2$ )	Экзотичность ( $x_3$ )	Уникальность ( $x_4$ )	Естественность / Ненарушенность ( $x_5$ )	Безопасность ( $x_6$ )	Красочность ( $x_7$ )
Эстетичность ( $y$ )	1							
Разнообразие ( $x_1$ )	0,33	1						
Гармоничность ( $x_2$ )	0,37	0,30	1					
Экзотичность ( $x_3$ )	0,31	0,12	0,11	1				
Уникальность ( $x_4$ )	0,46	0,55	0,25	0,51	1			
Естественность/ненарушенность ( $x_5$ )	0,34	0,44	0,02	0,14	0,12	1		
Безопасность ( $x_6$ )	0,12	-0,17	0,13	-0,11	-0,15	-0,13	1	
Красочность ( $x_7$ )	0,62	0,32	0,49	0,39	0,57	-0,07	-0,07	1

Согласно графику, представленному на рис. 2, модель множественной регрессии характеризуется высокой сопоставимостью результатов эмпирических данных об эстетическом качестве ландшафтов с их предсказанными значениями для пляжей у пос. Выдрино (Республика Бурятия) и пляжей Слюдянского района – у поселков Паньковка-1, Паньковка-2, Мурино, базы отдыха «Лед и пламя», поселков Бабха и Утулик. Однако эта модель в должной мере не описывает эстетические качества пейзажей юго-западной части побережья Слюдянского района на участке от пляжа «Берег Робинзона» до пляжа у м. Шаманского (р. п. Култук). Это может быть обусловлено существованием иной взаимосвязи между комплексными эстетическими свойствами данных прибрежных территорий, что требует проведения дополнительных исследований. В результате автором принято решение исключить при моделировании регрессионной зависимости результаты, полученные для пляжа «Берег Робинзонов», и провести дополнительные исследования на данном участке побережья Байкала в следующем сезоне.

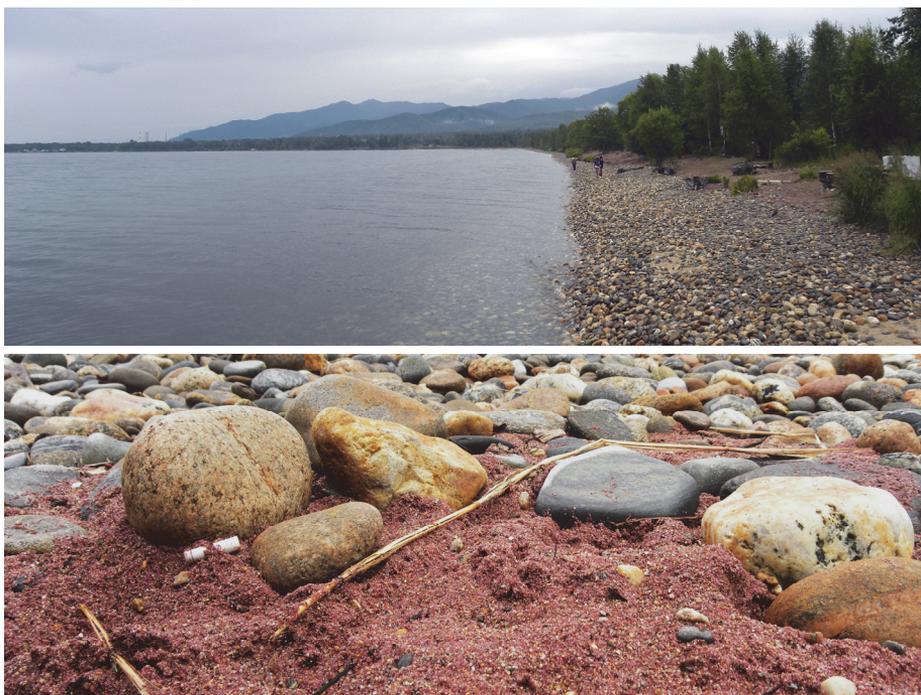


Рис. 1. пляж у базы отдыха «Лед и пламя» с гранатовым песком

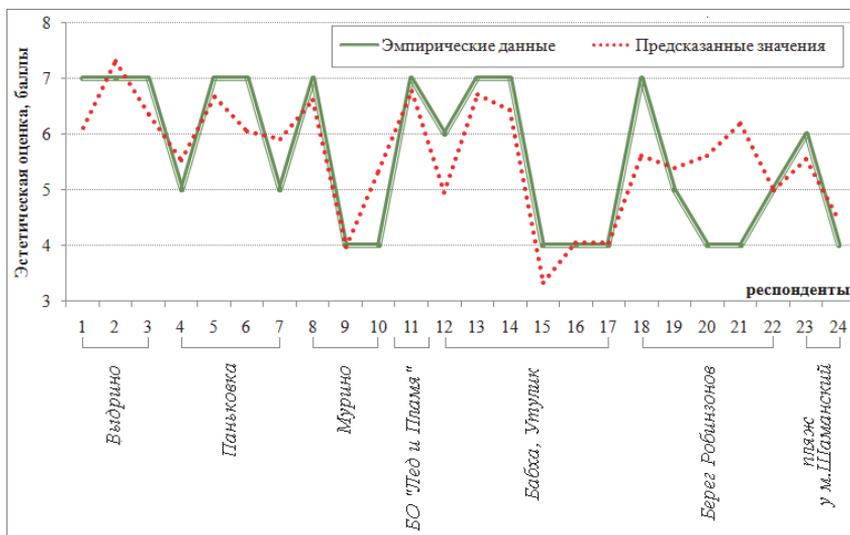


Рис. 2. Сопоставимость данных социологического опроса и смоделированных значений эстетической оценки прибрежных пейзажей Слюдянского района

Таким образом, регрессионная зависимость эстетического качества прибрежных ландшафтов Слюдянского района описывается следующим уравнением:

$$y = -0,29 - 0,12 x_1 + 0,12 x_2 - 0,02 x_3 + 0,05 x_4 + 0,2 x_5 + 0,004 x_6 + 0,83 x_7,$$

где  $-0,29$  – свободный член (сдвиг) – индицирует  $Y$ -пересечение множественного уравнения регрессии. Коэффициенты при переменных  $x_1$ – $x_7$  – параметры модели, характеризующие степень влияния каждого показателя на эстетическую оценку ландшафта. Согласно уравнению эстетичность воспринимаемых пейзажей побережья Байкала ассоциирована главным образом с их красочностью (см. уравнение).

Абсолютная величина корреляции между эстетическим качеством наблюдаемых пейзажей и их частными эстетическими показателями (свойствами) отражается коэффициентом множественной корреляции и составляет  $0,93$ ; средняя ошибка аппроксимации –  $6,5\%$ .

Средняя ошибка аппроксимации рассчитывалась по формуле:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{(y_i - \hat{y}_i)}{y_i} \right| \times 100, \text{ где } y_i - \text{ фактические значения показателя (эстетической оценки); } \hat{y}_i - \text{ теоретические (предсказанные) значения показателя; } n - \text{ число измерений.}$$

Полученная модель объясняет около  $87\%$  вариации эстетической оценки прибрежных ландшафтов Слюдянского района (коэффициент детерминации  $0,87$ ), остальная вариация объясняется влиянием факторных признаков, не учтенных в уравнении множественной регрессии. Среди случайных природных факторов, способных влиять на эстетическую оценку, можно выделить контраст, динамичность, определяемые погодными условиями, временем суток, диагональными линиями в геометрической структуре пейзажа и т. д.

С целью корректировки и уточнения представленной модели необходимо проведение дальнейших исследований в местах массового отдыха.

### Заключение

Пейзажно-эстетические качества ландшафта являются индикатором его «здоровья». Выявленная регрессионная модель объясняет около  $87\%$  вариации эстетического качества прибрежных ландшафтов Слюдянского района и позволяет экстраполировать эстетические оценки пейзажей на другие прибрежные участки территории исследования на основе характеристики их сложных эстетических свойств (учитываемых в модели). В условиях стремительно развивающейся туристско-рекреационной деятельности в ЦЭЗ БПТ и изменяющейся законодательной базы (ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», ФЗ «Об охране озера Байкал») результаты оценки визуальных свойств ландшафтов должны учитываться при нормировании рекреационной нагрузки на ландшафты, при разработке программных документов территориального и социально-экономического развития муниципальных образований и региона в целом.

### Список литературы

Дагдидян К. Т. Декоративная композиция. Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. 312 с.

- Колбовский Е. Ю.* Эстетическая оценка ландшафтов: проблемы методологии // Ярославский педагогический вестник. 2011. № 4, Т. 3 (Естественные науки). С. 161–166.
- Михеев В. С., Ряшин В. А.* Ландшафты юга Восточной Сибири (карта м-ба 1:1 500 000). М. : ГУГК, 1977.
- Теоретические основы рекреационной географии / под ред. И. П. Герасимова, В. С. Преображенского. М. : Наука, 1975. С. 135–152.
- Фролова М. Ю.* Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов // Вестник Московского университета. Серия 5, География. 1994. № 2. С. 27–33.
- Эрингис К. И., Будрюнас А.-П. А.* Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафтов. Вильнюс, 1975. С. 107–170.
- Эстетика : словарь / под общ. ред. А. А. Беляева, Л. И. Новиковой, В. И. Толстых. М. : Политиздат, 1989. С. 416–419.
- Appleton J.* The Experience of Landscape. London : Wiley, 1975. 73 p.
- Bibaeva A. Y.* Some aspects of questionnaire creation for researches of land scapes esthetic quality // Japan Geoscience Union Meeting 2013. Japan, c. Tiba, 2013. URL: [http://www2.jpgu.org/meeting/2013/session/PDF\\_all/H-GG02/HGG02\\_all\\_e.pdf](http://www2.jpgu.org/meeting/2013/session/PDF_all/H-GG02/HGG02_all_e.pdf) (date of access: 03.09.2021).
- Birkhoff G.D.* Aesthetic Measure. Cambridge, Massachusetts : Harvard University Press, 1933. 292 p.
- Brown T. C., Daniel T. C.* Landscape aesthetics of riparian environments: relationship of flow quantity to scenic quality along a wild and scenic river // Water resources research, 1991. Vol. 27, N 8. P. 1787–1795
- Carlson A.* Nature and Landscape: An Introduction to Environmental Aesthetics. New York : Columbia University Press, 2008. 348 p.
- Fourie R.* Applying GIS in the evaluation of landscape aesthetics // Thesis. Master of arts (Geography and Environmental Studies). Stellenbosch, 2005. 70 p.
- Helm H., Buchroithner M.F.* Johannes Gabriel Granö and his Cartography-Oriented Landscape Research. A Reviewing Appreciation // Landscape Online. 2018. Vol. 60. P. 1–22. <https://doi.org/10.3097/LO.201860>
- Ishizu T., Zeki S.* Toward a brain-based theory of beauty // PLoS ONE. 2011. Vol. 6. Iss. 7. No. e21852. URL: <http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0021852&representation=PDF> (date of access: 17.08.2021).
- Kaplan R., Kaplan S., Brown T.* Environmental Preference: A comparison of four domains of predictors // Environment and Behavior. 1989. Vol. 21. P. 509- 530
- Parsons G.* Aesthetics and Nature. London: Continuum Press, 2008. 322 p.
- Rigau J., Feixas M., Sbert M.* Conceptualizing Birkhoff's Aesthetic Measure Using Shannon Entropy and Kolmogorov Complexity // Computational aesthetics in graphics, visualization and imaging. Eurographics Association. 2007. P. 105–112
- Roth M., Gruehn D.* Visual landscape assessment for large areas – using GIS, internet surveys and statistical methodologies in participatory landscape planning or the federal state of mecklenburg-western Pomerania, Germany // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section A: Human and Social Sciences. 2012. P. 129–142.
- Sevenant M., Antrop M.* Cognitive attributes and aesthetic preferences in assessment and differentiation of landscapes // Journal of environmental management. 2009. N 90. P. 2889–2899.
- Using GIS in landscape visual quality assessment / Y. Wu, I. Bishop, H. Hossain, V. Sposito // Applied GIS. 2006. Vol. 2, N. 3. P. 18.1–18.20.

## References

- Dagldiyani K.T. *Dekorativnaya kompozitsiya* [Decorative composition]. Rostov-na-Donu, Feniks Publ., 2008, 312 p. (in Russian)
- Kolbovskii E.Yu. Esteticheskaya otsenka landshaftov: problemy metodologii [Aesthetic Estimation of Landscapes: Problems of Methodology]. *Yaroslavskii pedagogicheskii vestnik* [Yaroslavl pedagogical bulletin], 2011, no. 4, vol. 3 (Estestvennye nauki), pp. 161-166. (in Russian)
- Mikheev V.S., Ryashin V.A. *Landshafty yuga Vostochnoi Sibiri* (karta m-ba 1:1 500 000) [Landscapes of the south of Eastern Siberia (map scale 1: 1 500 000)]. Moscow, GUGK Publ., 1977. (in Russian)
- Teoreticheskie osnovy rekreatsionnoi geografii* [Theoretical foundations of recreational geography]. Ed. by I.P. Gerasimova, V.S. Preobrazhenskogo. Moscow, Nauka Publ., 1975, pp. 135-152. (in Russian)

Frolova M. Yu. Otsenka estetcheskikh dostoinstv prirodnykh landshaftov [The assessment of aesthetic virtues of natural landscapes]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya* [Moscow University Bulletin. Series 5, Geography], 1994, no. 2, pp. 27-33. (in Russian).

Eringis K.I., Budryunas A.-R.A. Sushchnost' i metodika detal'nogo ekologo-estetcheskogo issledovaniya peizazhei [Eaance and method of detailed aesthetic and ecological investigation of sceneries]. *Ekologiya i estetika landshaftov* [Landscape ecology and aesthetics], 1975, pp. 107-170, (in Russian)

*Estetika: Slovar* [Aesthetics: Dictionary]. Ed. by A.A. Belyaev, L.I. Novikova, V.I.Tolstykh. Moscow, Politizdat Publ., 1989, pp. 416-419. (in Russian)

Appleton J. *The Experience of Landscape*. London, Wiley, 1975, 73 p.

Bibaeva A.Y. Some aspects of questionnaire creation for researches of landscapes esthetic quality. *Japan Geoscience Union Meeting 2013*, Japan, c. Tiba, 2013. Available at: [http://www2.jpgu.org/meeting/2013/session/PDF\\_all/H-GG02/HGG02\\_all\\_e.pdf](http://www2.jpgu.org/meeting/2013/session/PDF_all/H-GG02/HGG02_all_e.pdf) (date of access: 03.09.2021).

Birkhoff G.D. *Aesthetic Measure*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1933, 292 p.

Brown T.C., Daniel T.C. Landscape aesthetics of riparian environments: relationship of flow quantity to scenic quality along a wild and scenic river. *Water resources research*, 1991, vol. 27, no. 8, pp. 1787-1795.

Carlson A. *Nature and Landscape: An Introduction to Environmental Aesthetics*. New York, Columbia University Press, 2008, 348 p.

Fourie R. Applying GIS in the evaluation of landscape aesthetics. *Thesis. Master of arts (Geography and Environmental Studies)*. Stellenbosch, 2005, 70 p.

Helm H., Buchroithner M.F. Johannes Gabriel Granö and his Cartography-Oriented Landscape Research. A Reviewing Appreciation. *Landscape Online*, 2018, vol. 60, pp. 1-22, <https://doi.org/10.3097/LO.201860>

Ishizu T., Zeki S. Toward a brain-based theory of beauty. *PLoS ONE*, 2011, vol. 6, iss. 7, no. e21852. Available at: <http://www.plosone.org/article/abstract?uri=info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0021852&representation=PDF> (date of access: 17.08.2021).

Kaplan R., Kaplan S., Brown T. Environmental Preference: A comparison of four domains of predictors. *Environment and Behavior*, 1989, vol. 21, pp. 509-530.

Parsons G. *Aesthetics and Nature*. London, Continuum Press, 2008, 322 p.

Rigau J., Feixas M., Sbert M. Conceptualizing Birkhoff's Aesthetic Measure Using Shannon Entropy and Kolmogorov Complexity. *Computational aesthetics in graphics, visualization and imaging. Eurographics Association*, 2007, pp. 105-112.

Roth M., Gruehn D. Visual landscape assessment for large areas – using GIS, internet surveys and statistical methodologies in participatory landscape planning or the federal state of mecklenburg-western Pomerania, Germany. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section A: Human and Social Sciences*, 2012, pp. 129-142.

Sevenant M., Antrop M. Cognitive attributes and aesthetic preferences in assessment and differentiation of landscapes. *Journal of environmental management*, 2009, no. 90, pp. 2889-2899.

Wu Y., Bishop I., Hossain H., Sposito V. Using GIS in landscape visual quality assessment. *Applied GIS*, 2006, no. 3, vol. 2, pp. 18.1-18.20.

#### Сведения об авторе

**Бибеева Анна Юрьевна**

кандидат географических наук,  
научный сотрудник

Институт географии им. В. Б. Сочавы  
СО РАН

Россия, 664033, г. Иркутск,

ул. Улан-Баторская, 1

e-mail: pav\_a86@mail.ru

#### Information about the author

**Bibaeva Anna Yurievna**

Candidate of Sciences (Geography),  
Research Scientist

V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS  
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033,

Russian Federation

e-mail: pav\_a86@mail.ru

**Коды научных специальностей:** 1.6.12, 1.6.13.

Статья поступила в редакцию **23.12.2021**; одобрена после рецензирования **11.04.2022**; принята к публикации **12.09.2022**  
The article was submitted **December, 23, 2021**; approved after reviewing **April, 11, 2022**; accepted for publication **September, 12, 2022**