

Научная статья  
УДК 911.9: 502.62  
DOI: 10.18384/2712-7621-2025-3-67-82

## ТИПИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ БЕЛОГРАДЧИШСКИХ СКАЛ (БОЛГАРИЯ) ПО ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

© СС ВУ Калущкова Н. Н.<sup>1</sup>, Лозбенева Э. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова  
г. Москва, Российская Федерация  
e-mail: nat\_nnk@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5725-6371*

<sup>2</sup> *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
г. Москва, Российская Федерация  
e-mail: elina7-sheremet@mail.ru; ORCID 0000-0002-8668-2182*

Поступила в редакцию 28.05.2025

После доработки 19.09.2025

Принята к публикации 25.09.2025

### **Аннотация**

**Цель.** Провести типизацию ландшафтных комплексов по их визуально-эстетическим качествам методами дистанционного зондирования на примере природной достопримечательности Белоградчишских скал.

**Процедура и методы.** Эстетическая оценка ландшафтных комплексов проводилась в полевых условиях на основе маршрутной съёмки и съёмки с БПЛА высокого разрешения. В отличие от полевых маршрутов или наблюдений в отдельных видовых точках дистанционные методы обеспечивают сплошную площадную съёмку территории. Были определены 15 показателей, которые позволяют провести балльную визуально-эстетическую оценку каждой из 1130 точек с шагом 80 м на основе комбинированной цифровой модели рельефа (SRTM DEM + DTM с БПЛА). Визуально-эстетическое качество ландшафтных комплексов в ранге урочищ оценивалось по совокупности обзорных точек в их пределах с расчётом долей точек с разной степенью эстетической привлекательности. Это дало основание для типизации комплексов в ранге урочищ по степени однородности визуально-эстетических качеств в пределах их ландшафтных границ. Для ландшафтных комплексов одного генетического типа, которые характеризовались неблизкими оценками визуально-эстетического качества, был проведен статистический анализ факторов, которые могут обуславливать неоднородность оценок ландшафтных комплексов. Оценки разнятся в зависимости от высотного положения данного комплекса, сомкнутости древостоя и положения относительно соседних комплексов. С учетом этих факторов можно разделить типы урочищ на подтипы, которые характеризуются однородностью в отношении их визуально-эстетического качества.

**Результаты.** Выделены и картографированы типы и подтипы ландшафтных комплексов территории природной достопримечательности Белоградчишские скалы, которые обладают однородностью визуально-эстетического качества в пределах их границ.

**Теоретическая и/или практическая значимость.** Предлагается методика составления карты типизации ландшафтных комплексов по визуально-эстетической ценности.

**Ключевые слова:** дистанционное зондирование, съёмка с БПЛА, визуально-эстетическая оценка ландшафтов, Белоградчишские скалы

**Благодарности.** Исследование выполнено в рамках Государственного задания географического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова № 121051300176-1 «Факторы и процессы пространственно-временной организации природных и антропогенных ландшафтов».

**Для цитирования:**

Калуцкова Н. Н., Лозбенева Э. А. Типизация ландшафтных комплексов Белоградчишских скал (Болгария) по визуально-эстетическим характеристикам // Географическая среда и живые системы. 2025. № 3. С. 67–82. DOI: 10.18384/2712-7621-2025-3-67-82

Original Article

**CLASSIFICATION OF LANDSCAPE COMPLEXES OF BELOGRADCHISH ROCKS (BULGARIA) BY VISUAL AND AESTHETIC CHARACTERISTICS**© CC BY N. Kalutskova<sup>1</sup>, E. Lozbeneva<sup>2</sup><sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russian Federation

e-mail: nat\_nnk@mail.ru; ORCID 0000-0001-5725-6371

<sup>2</sup> Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russian Federation

e-mail: elina7-sheremet@mail.ru; ORCID 0000-0002-8668-2182

Received 28.05.2025

Revised 19.09.2025

Accepted 25.09.2025

**Abstract**

**Aim.** Classification of landscape complexes based on their visual and aesthetic qualities using remote sensing methods, using the Belogradchish Rocks natural landmark as an example.

**Methodology.** An aesthetic assessment of landscape complexes was conducted in the field using route surveys and high-resolution UAV imaging. Unlike field routes or observations at individual viewpoints, remote sensing methods provide a continuous areal survey of the territory. Fifteen indicators were identified that allow for a visual and aesthetic assessment of any of 1,130 points at 80-meter intervals using a combined digital elevation model (SRTM DEM + DTM with UAV). The visual and aesthetic quality of landscape complexes classified as tracts was assessed based on a set of observation points within their boundaries, calculating the proportions of points with varying degrees of aesthetic appeal. This provided the basis for classifying tract complexes based on the degree of homogeneity of visual and aesthetic qualities within their landscape boundaries. For landscape complexes of the same genetic type that were characterized by disparate assessments of visual and aesthetic quality, a statistical analysis of the factors that may cause heterogeneity in landscape complex assessments was conducted. Estimates vary depending on the elevation of the complex, the density of the stand, and its position relative to neighboring complexes. Taking these factors into account, tract types can be divided into subtypes, which are characterized by uniformity in their visual and aesthetic qualities.

**Results.** The types and subtypes of landscape complexes of the Belogradchish Rocks natural landmark territory, which have uniformity of visual and aesthetic quality within their boundaries, have been identified and mapped.

**Research implications.** A methodology for compiling a map of landscape complexes based on their visual and aesthetic value is proposed.

**Keywords:** Remote sensing, UAV photography, visual and aesthetic assessment of landscapes, Belogradchik Rocks

**Acknowledgment.** The study was carried out within the framework of the State Assignment of the Faculty of Geography of Lomonosiv Moscow State University No. 121051300176-1 "Factors and processes of spatio-temporal organization of natural and anthropogenic landscapes".

**For citation:**

Kalutskova N. N., Lozbeneva E. A. Classification of landscape complexes of Belogradchish rocks (Bulgaria) by visual and aesthetic characteristics. In: *Geographical Environment and Living Systems*, 2025, no. 3, pp. 67–82. DOI: 10.18384/2712-7621-2025-3-67-82

## ВВЕДЕНИЕ

Ландшафт в классическом понимании представляет собой обширную территорию, выделяемую по свойственному только ему сочетанию морфологических частей — комплексов более низкого ранга (местностей, урочищ и т. д.). В отличие от ландшафта, который может состоять из очень контрастных комплексов, последние отличаются большей однородностью в почвенно-растительном покрове, поскольку они формируются на генетически однородной геолого-геоморфологической поверхности (склон балки, речная терраса и т. д.). Эти относительно однородные ландшафтные комплексы имеют вполне определённые визуальные свойства, из которых и складывается характерный для данного ландшафта «пейзаж».

Термин «ландшафт» появился в российской географической науке в начале XX в. в качестве синонима понятия «пейзаж» в монографиях геолога А. П. Нечаева [14], географов А. А. Борзова [3] и В. П. Семёнова-Тян-Шанского [17], которые одними из первых назвали ландшафт объектом географии, считая этот термин синонимом пейзажа, что отражено и в названии их произведений (Нечаев А. П. «Картины Родины» (1905), Борзов А. А. «Картины по географии России» (1908)). В обоих произведениях авторы описывают типичные ландшафты России (моренные, карстовые, лессовые-овражные, речные долинные и др.) почти в импрессионистском стиле, призывая к воображению читателей. Авторы подчёркивали, что в ландшафт включают только видимые предметы, в то время как, например, почвы не являются элементом ландшафта как пейзажа. Главное и наиболее известное произведение пейзажно-ландшафтной географии «Район и страна» (1928) принадлежало В. П. Семёнову-Тян-Шанскому, в котором он предложил целую программу научного исследования пейзажей, включая инструментальную съёмку характерных звуков, запахов и цветовой палитры каждого типа ландшафта [8].

Эти построения не получили поддержки со стороны других российских учёных, и к тематике визуально-эстетических свойств

ландшафтов отечественные географы вернулись спустя несколько десятилетий [15]. Приоритетным направлением стала объективизация визуально-эстетических оценок ландшафта. Было показано, что целостная оценка визуально-эстетического качества ландшафта эффективно моделируется на основании совокупности элементарных параметров наблюдаемого комплекса, многие из которых могут быть количественно измерены. Таким образом, разложением целостного образа ландшафта на элементарные показатели доказывалась возможность объективизации его эстетической оценки.

Такая методика впервые была предложена литовскими географами К. И. Эрингисом и А.-Р.А. Будрюнасом [19]. Большинство последующих исследований в области эстетической оценки природных комплексов ориентировалось на этот подход [1; 4; 5; 6; 7; 10 др.]. В качестве примера приведём работу А. Ю. Бибаевой [2]. Каждый ландшафтный контур оценивается по качеству пейзажа, который открывается с репрезентативной видовой площадки. Качество пейзажей оценивается по совокупности индикаторов, характеризующих рельеф (расчленённость, выраженность высотной поясности, вектор визуального восприятия, многоплановость, заслоняющая роль элементов рельефа и др.), климата (прозрачность атмосферы, обуславливающая дальность видимости, и др.), растительности (высота растительных ярусов, сомкнутость и обилие, цветовой аспект и фактура, заслоняющий эффект и др.), наличия поверхностных вод, а также антропогенных преобразований. В результате на ландшафтной карте все выделенные комплексы ранжируются в отношении качества, открывающего с них пейзажа. Для оценки качества пейзажей использовались фотографии, полученные с видовых площадок.

Новый этап развития исследований в области эстетической оценки ландшафтов связан с использованием дистанционных методов, которые обеспечивают сплошную площадную съёмку в отличие от полевых маршрутов или наблюдений в отдельных видовых точках [9; 16; 20; 21; 22; 23; 24]. Эти исследования отвечают на во-

прос «насколько различно визуально-эстетическое восприятие в пределах одного комплекса?». Предполагается, что каждый ландшафтный комплекс должен обладать определённой своими визуально-эстетическими характеристиками в силу внутренней однородности его компонентного состава.

Такой анализ был проведён нами на примере природной достопримечательности «Белоградчишские скалы» (Болгария). Результатом стала карта, показывающая типы и подтипы ландшафтных комплексов, которые характеризуются близкими визуально-эстетическими характеристиками в своих границах.

### ТЕРРИТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Территория исследования Белоградчишские скалы является природной достопримечательностью в системе охраняемых территорий Республики Болгарии и номинирована в Европейскую сеть геопарков [12]. По результатам общеевропейского интернет-голосования 2009 г., Белоградчишские скалы попали в список финалистов из 77 объектов по выбору «новых чудес света».

Белоградчишские скалы представляют собой грядовые предгорья западных Предбалкан. Природная уникальность террито-

рии связана с особым геологическим строением. В ядре крупного Белоградчишского антиклинория Предбалканской морфометрической зоны вскрываются и выходят на поверхность древние докембрийские и палеозойские породы, периферия антиклинория обрамлена карбонатными мезозойскими отложениями [25].

Ландшафтная структура территории разнообразна (рис. 1).

Наиболее аттрактивными урочищами являются комплексы останцов, сложенных красноцветными терригенными отложениями, которые доминируют на этой территории. Вершинные поверхности останцов часто пикообразны, но некоторые имеют плоский характер и слабо наклонены. Растительность представлена мохово-лишайниковым покровом, почвы почти не развиты. Между останцами заложены урочища теснин. Повышенная влажность приводит к формированию здесь преимущественно буковых лесов.

Отдельно выделяются урочища вершинных поверхностей и урочища склонов гряд. Вершинные поверхности гряд имеют субгоризонтальный характер. Из-за дефицита влаги и высокого среднегодового притока тепла сформировались луговые и степные сообщества (златобородник, мятлик и др.). Отдельные деревья из дуба скального, ясеня горного растут только по трещинам, где есть дополнительный приток влаги.



**Рис. 1 / Fig. 1.** Панорамный вид Белоградчишских скал / Panoramic view of the Belogradchik Rocks

*Источник:* фото Э. А. Лозбенева

Склоновые урочища отличаются большим разнообразием. Выделяется несколько типов склонов. Очень крутые склоны имеют наиболее сложный и пересечённый рельеф. Господствуют дуб-цер и дуб скальный, которые растут часто на обнажённых участках. Чаше встречаются урочища крутых склонов. Здесь также доминируют дубовые леса, под которыми формируются литозёмы (рис. 2). Эти склоны в 60-х гг. прошлого века местами были искусственно облесены сосной обыкновенной, которая хорошо прижилась, однако подрост отсутствует. Наибольшие площади занимают урочища покатых склонов. Хорошо выражены вогнутые склоны, которые являются водосборами для нижележащих эрозионных форм. Также выделяются выпуклые и прямые склоны. На оптимально увлажнённых склонах господствуют дубовые леса на горно-бурых почвах. На наиболее увлажнённых участках в почвах формируется глеевый горизонт.

Интересными являются урочища делювиальных шлейфов. Буковые леса этих урочищ тянутся узкой полосой вдоль подножий крупных останцов. Почвы отличаются повышенным увлажнением. Очень

хорошо выделяются молодые поверхности педиментации. Они занимают пространства между скальными выходами и являются продуктами разрушения горных пород. Долгое время они использовались в качестве пастбищ, сейчас активно зарастают тёрном и ежевикой.

На территории исследуемого участка выделяются 3 типа эрозионных форм: лощины, балки и овраги. Лощины имеют слабо выработанный профиль. Овраги – также молодые образования, наследующие и прорезающие днища более древних балок (рис. 3). Днища довольно сильно врезаны на несколько метров. По склонам в условиях избыточного увлажнения и большой затенённости произрастают дубово-буковые, дубово-грабово-буковые леса. Балки, напротив, имеют широкий U-образный профиль. Используются местным населением под виноградники [11].

Оценка эстетической привлекательности выделенных ландшафтных комплексов на территории исследования проводилась непосредственно в полевых условиях в ходе маршрутной съёмки. Были определены 15 элементарных визуальных показателей, которые оценивались на основе



Рис. 2 / Fig. 2. Урочища крутых склонов под дубовыми лесами / Steep slopes under oak forests

Источник: фото Н. Н. Калуцковой



**Рис. 3 / Fig. 3.** Овраги под буковыми лесами / Ravines under beech forests

*Источник:* фото Н. Н. Калуцковой

данных аэрофотосъёмки высокого разрешения с БПЛА.

Оценка каждого показателя осуществлялась с использованием индивидуальных ГИС-моделей, состоящих из последовательных связанных процессов геообработки данных в соответствии с разработанной балльной системой [18]. Для балльной оценки все показатели были разделены на 2 группы: *качественные* показатели — описывающие ценность компонентов в пейзаже, и *количественные* — описывающие признаки обилия объектов в пейзаже. Качественные показатели оценивались по их наличию от 0 (при отсутствии) до 2 баллов. Показателям с количественными характеристиками присваивались баллы в зависимости от угла обзора с точек наблюдения (от 1 до 4) [9; 13].

К качественным показателям относятся:

1. доминанта в пейзаже;
2. глубина и разнообразие перспектив;
3. ненарушенность пейзажа;
4. наличие водных объектов;
5. общая лесистость пейзажа.

К количественным показателям относятся:

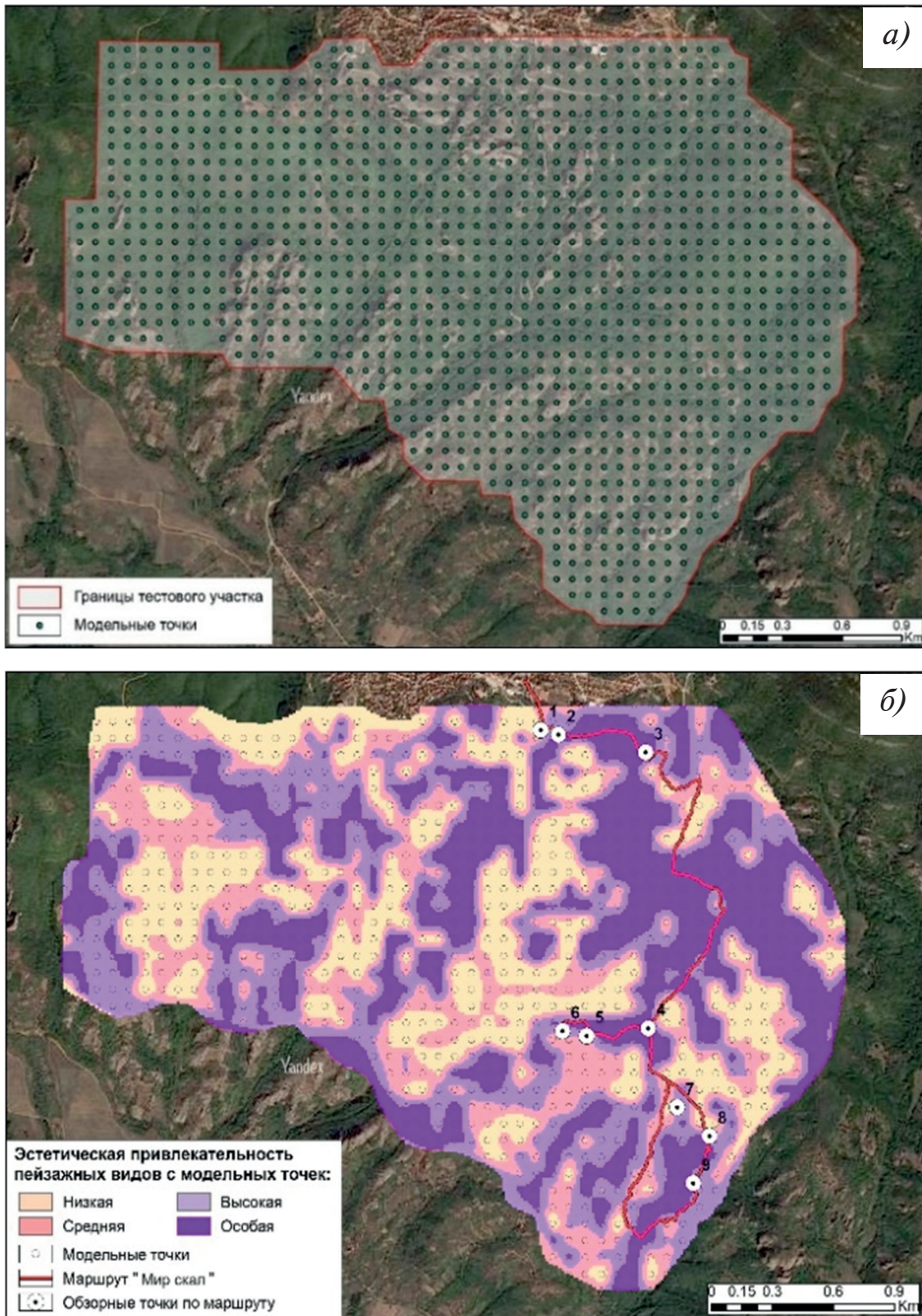
1. многоплановость;
2. поясность;
3. обилие горных вершин;
4. обилие горных вершин на линии горизонта;
5. обилие останцов;
6. обилие залесённых горных вершин;
7. обилие различных древостоев;
8. оптимальное количество открытых пространств;
9. оптимальное количество антропогенных объектов (населённых пунктов, усадеб и отдельных построек);
10. силуэтность антропогенных объектов на линии горизонта.

После автоматизированной оценки эстетических показателей и верификации полученных результатов с маршрутными наблюдениями была проведена оценка визуально-эстетического качества всей территории Белоградчишских скал. Оценка осуществлялась на основе комбинированной цифровой модели рельефа (SRTM DEM + DTM с БПЛА) для всей территории исследования по регулярной сетке с шагом 80 м. Оптимальное расстояние между модельными точками было определено эмпирическим путём с учётом максимального охвата территории.

В общей сложности автоматически было выделено около 1 130 модельных точек (рис. 4а). Каждая из точек была оценена по уже указанным 15 показателям, баллы которых затем суммировались в интегральную оценку их видового качества.

В зависимости от интегральных баллов эстетической оценки было проведено зонирование территории по степени эстетической привлекательности открывающихся пейзажных видов с потенциальных обзорных точек: низкая — менее 30 баллов, средняя — 31–34 балла, высокая — 35–38 баллов и особая — более 39 баллов (рис. 4б).

Следующий этап заключался в анализе, насколько выделенные ландшафтные комплексы являются определёнными в визуально-эстетическом отношении. Отрицательный результат мог быть связан с тем, что отдельные ландшафтные выделы, относящиеся к одному тому же типу урочища, характеризовались бы существенно



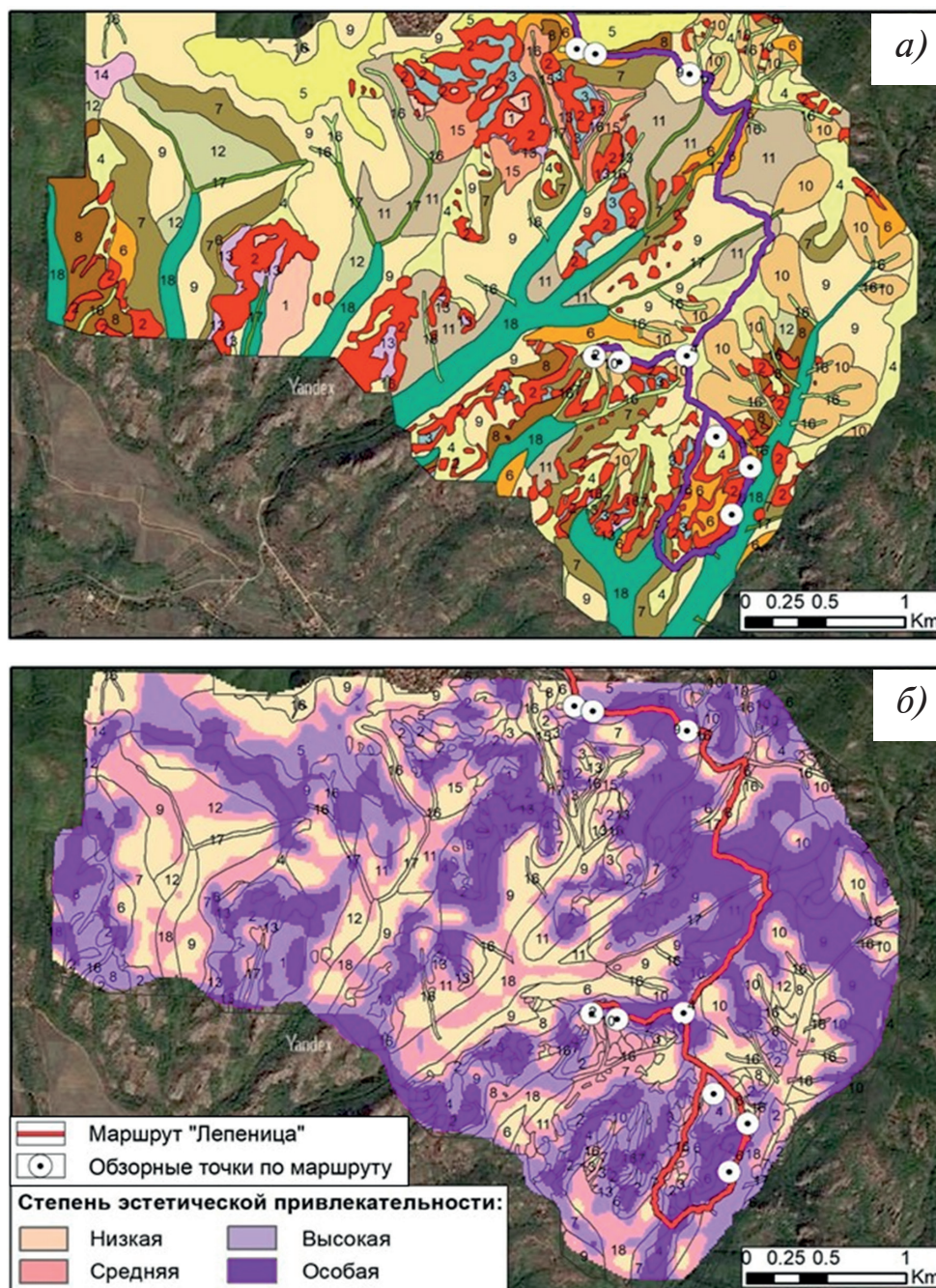
**Рис. 4 / Fig. 4.** а – регулярная сетка с модельными точками обзора в пределах территории исследования; б – зонирование территории по степени эстетической привлекательности пейзажных видов / а – regular grid with model viewpoints within the study area; б – zoning of the area according to the degree of aesthetic attractiveness of landscape views

*Источник:* составлено авторами

разными оценками их качества или в пределах одного урочища оценки слишком варьировали, что делало бы интегральную оценку их визульно-эстетического качества очень условной.

Для этих целей все выделенные 58 видов ландшафтных комплексов были объединены в 18 типов, учитывая их геоморфологи-

ческие различия (вершинные поверхности, склоны и т. д.) и различия растительного покрова (дубовые, грабовые леса и т. д.) (рис. 5а). Визуально-эстетическое качество этих типов оценивалось по совокупности обзорных точек в их пределах с расчётом долей точек с разной степенью эстетической привлекательности (рис. 5б).



**Рис. 5 / Fig. 5.** а – типы урочищ природной достопримечательности Белоградчишские скалы (описание урочищ на рис. 9б) ; б – эстетическая привлекательность пейзажных видов с обзорных точек основных типов урочищ / а – types of natural landmarks of the Belogradchishka Rocks (description of natural landmarks in Fig. 9b); б – aesthetic appeal of landscape views from observation points of the main types of natural landmarks

*Источник:* составлено авторами

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:  
ТИПИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТНЫХ  
КОМПЛЕКСОВ**

Сопоставление карты типов ландшафтных комплексов в ранге урочищ и полученной оценки визуально-эстетического качества модельных точек показывает, что только для половины типов урочищ (9 из 18) точки эстетической привлекательности получили очень близкие значения (рис. 5б). К ним относятся, например, останцы, в пределах которых более 60% обзорных точек были отмечены как точки особой эстетической ценности. Поэтому этот тип урочищ был полностью отнесён к категории особой эстетической ценности. В качестве второго примера можно назвать урочища лощин. Для них максимальное количество обзорных точек (68%) показало низкую степень эстетической привлекательности. Этот тип был отнесён к категории низкой эстетической привлекательности.

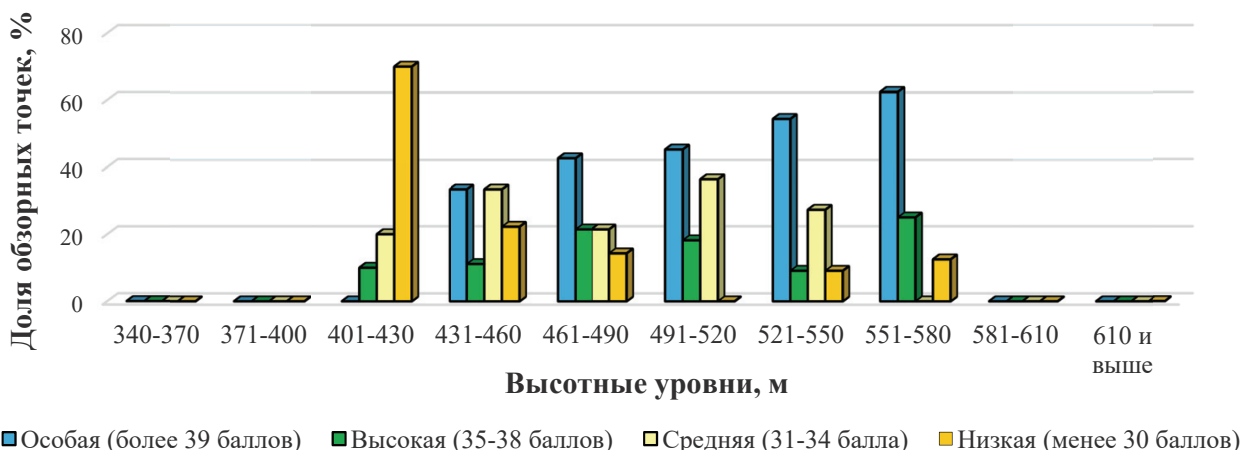
Но, например, для типа урочищ крутых склонов гряд под дубовыми лесами на литозёмах 39% обзорных точек оказались очень высокой эстетической привлекательности, 12% – высокой, 32% – средней и 17% – низкой. Поэтому требовалось установить факторы, которые определяют это различие в оценках визуально-эстетического качества таких типов урочищ. На основании анализа данных эти факторы

были определены. К ним относятся: высотное положение, характеристики растительного покрова (сомкнутость древостоя и породный состав) и положение относительно других комплексов.

Высотное положение обзорных точек в значительной степени влияет на эстетическую оценку. Была применена шкала разделения высотных уровней с разницей в 30 м (от 340 до 650 м н.у.м.). Для каждого уровня были определены доли обзорных точек с определенной степенью аттрактивности открывающихся пейзажных видов (рис. 6).

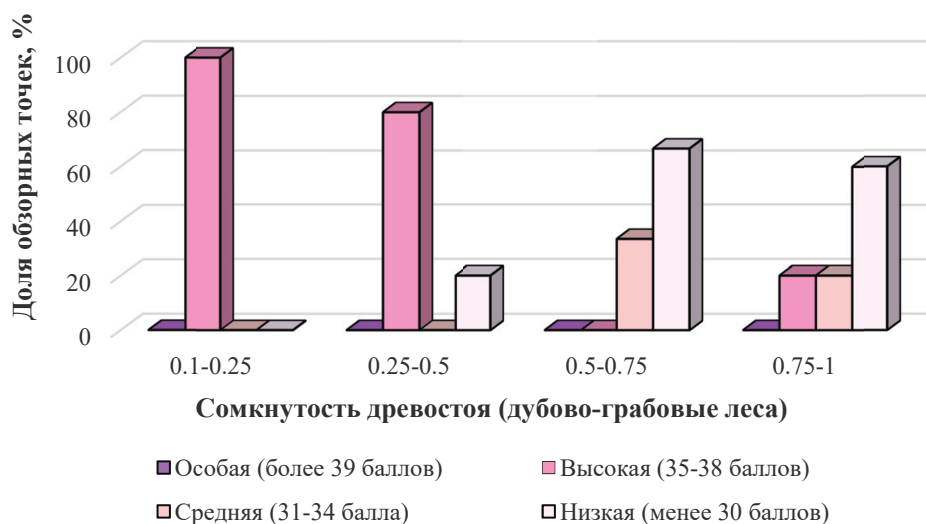
Анализ изменения характера растительного покрова, а именно сомкнутости крон древостоя, также оказывает существенное влияние на визуально-эстетическое качество ландшафтного комплекса (рис. 7). С увеличением сомкнутости крон древостоя возрастает доля обзорных точек с более низкой аттрактивностью открывающихся пейзажных видов. При этом должен учитываться породный состав.

Большое влияние на эстетическую оценку оказал и третий параметр – положение урочищ относительно соседних комплексов (рис. 8). Один и тот же тип урочищ в зависимости от близкого расположения других комплексов может быть полностью или частично «закрытым». Поэтому наиболее высокие баллы эстетической оценки получили природные комплексы с открытыми панорамными видами. Гораздо меньшей степенью эстетической привле-



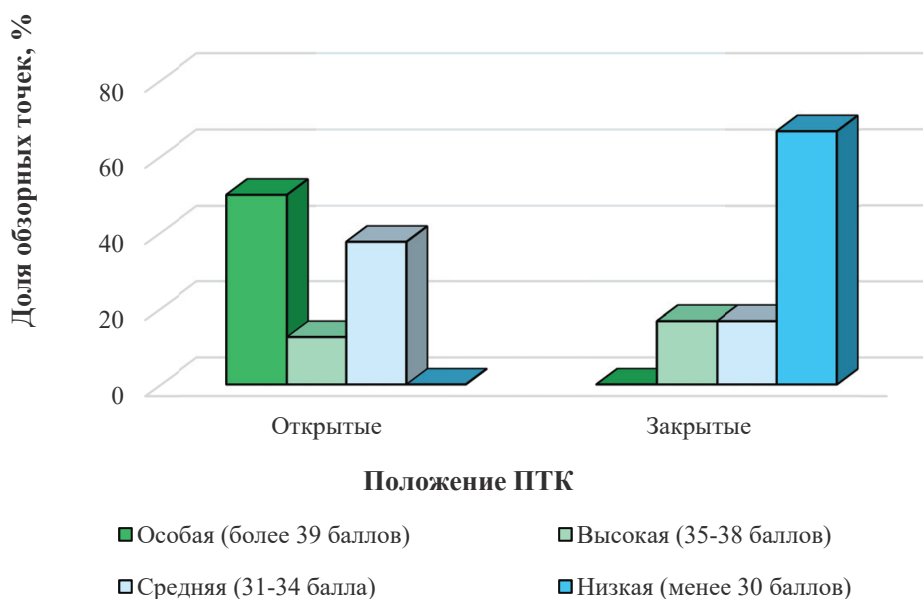
**Рис. 6 / Fig. 6.** Соотношение обзорных точек по высотным уровням на примере покатых склонов гряд (прямых) под дубовыми лесами / The ratio of observation points by altitude levels, using the example of gentle slopes of ridges (straight) under oak forests

*Источник:* составлено авторами



**Рис. 7 / Fig. 7.** Влияние характеристик растительного покрова на эстетические оценки на примере вершинных поверхностей гряд под дубово-грабовыми лесами / The influence of vegetation characteristics on aesthetic evaluations, using the example of the top surfaces of ridges under oak-hornbeam forests

*Источник: составлено авторами*



**Рис. 8 / Fig. 8.** Особенности эстетических оценок в зависимости от положения природных комплексов на примере делювиальных шлейфов под буковыми лесами / Peculiarities of aesthetic assessments depending on the position of natural complexes, using the example of deluvial plumes under beech forests

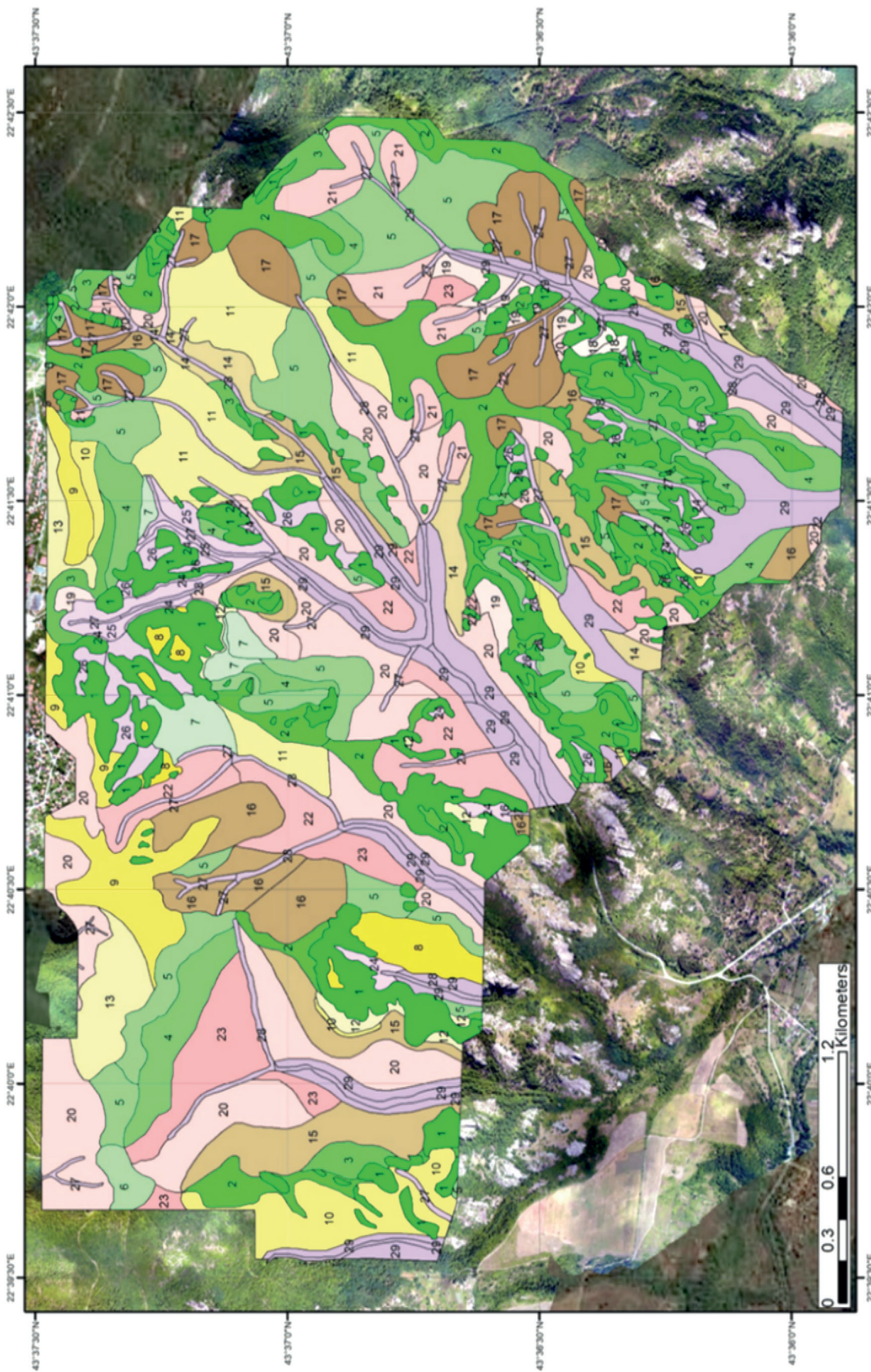
*Источник: составлено авторами*

кательности обладают закрытые урочища, «зажатые» между скальными останцами, которые ограничили свободное восприятие пейзажных видов.

Такой анализ позволил провести деление типов ландшафтов с неоднозначной визуально-эстетической оценкой на под-

типы, которые уже имеют определённое визуально-эстетическое качество. В результате получена ландшафтно-эстетическая классификация урочищ.

В целом было выделено 29 типов и подтипов (в случае неоднозначности оценок) урочищ (рис. 9а–9б). К ним относятся



**Рис. 9а / Fig. 9a.** Типизация ландшафтных комплексов Белоградчишских скал по визуально-эстетической ценности / Typification of the Belogradchik rock landscape complexes by visual and aesthetic value

*Источник: составлено авторами*

**I. ПТК ОСОБОЙ ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ**

- 1 Нерасчлененные комплексы склонов и вершинных поверхностей останцов верхнего высотного уровня с редким мохово-лишайниковым покровом, открытые
- 2 Вершинные поверхности гряд верхнего высотного уровня под золотобородниково-разнотравными лугами и дубовыми редколесьями, открытые
- 3 Очень крутые склоны гряд верхнего высотного уровня под разреженными дубовыми лесами и сосновыми посадками, открытые
- 4 Крутые склоны гряд верхнего высотного уровня под разреженными лесами из дуба скального с грабинником, открытые
- 5 Покатые прямые склоны гряд верхнего высотного уровня под дубовыми и дубово-сосновыми разреженными лесами, открытые
- 6 Седловины верхнего высотного уровня под злаково-клеверовыми лугами, открытые
- 7 Слабонаклонные поверхности педиментации нижнего высотного уровня под злаково-высокотравными лугами и зарослями акации, открытые

**II. ПТК ВЫСОКОЙ ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ**

- 8 Плоские и пологонаклонные вершинные поверхности останцов верхнего высотного уровня под мохово-лишайниковым покровом и редкими дубами, открытые
- 9 Вершинные поверхности гряд верхнего высотного уровня под сосновыми разреженными посадками, открытые
- 10 Крутые склоны гряд верхнего высотного уровня под разреженными грабово-дубовыми лесами и сосновыми посадками, открытые
- 11 Пологие склоны гряд верхнего высотного уровня под разреженными дубовыми лесами, открытые
- 12 Делювиальные шлейфы верхнего высотного уровня, под разреженными буковыми лесами, открытые

**III. ПТК СРЕДНЕЙ ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ**

- 13 Вершинные поверхности гряд верхнего высотного уровня под сомкнутыми дубово-грабовыми лесами, открытые
- 14 Очень крутые склоны гряд нижнего высотного уровня, под дубовыми и ясеневыми сомкнутыми лесами, открытые
- 15 Крутые склоны гряд нижнего высотного уровня, под сомкнутыми лесами из дуба скального с грабинником, открытые
- 16 Покатые прямые склоны гряд нижнего высотного уровня под злаковыми лугами и разреженными дубовыми лесами, открытые
- 17 Покатые вогнутые склоны гряд нижнего высотного уровня под разреженными дубовыми лесами с грабинником, открытые

**IV. ПТК НИЗКОЙ ВИЗУАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ**

- 18 Очень крутые склоны гряд верхнего высотного уровня под разреженными дубовыми и грабово-дубовыми лесами, закрытые
- 19 Крутые склоны гряд нижнего высотного уровня под разреженными грабово-дубовыми лесами, закрытые
- 20 Покатые прямые склоны гряд нижнего высотного уровня под сомкнутыми дубовыми лесами, открытые
- 21 Покатые вогнутые склоны гряд нижнего высотного уровня, под сомкнутыми дубовыми и грабово-дубовыми лесами, открытые
- 22 Пологие склоны гряд нижнего высотного уровня под разреженными дубовыми, дубово-грабовыми и дубово-сосновыми лесами, открытые
- 23 Пологие склоны гряд нижнего высотного уровня под разреженными зарослями из терна и ежевики, открытые
- 24 Делювиальные шлейфы нижнего высотного уровня под сомкнутыми буковыми лесами, закрытые
- 25 Слабонаклонные поверхности педиментации нижнего высотного уровня под разреженными буковыми лесами, закрытые
- 26 Теснины между останцов нижнего высотного уровня под сомкнутыми дубовыми, дубово-грабовыми и буковыми лесами, закрытые
- 27 Лощины нижнего высотного уровня под сомкнутыми дубово-буковыми и буковыми мертвопокровными лесами, закрытые
- 28 Комплексы склонов и днищ оврагов нижнего высотного уровня под сомкнутыми дубово-грабовыми и дубово-буковыми мертвопокровными лесами, закрытые
- 29 Комплексы склонов и днищ балок нижнего высотного уровня под сомкнутыми дубово-буковыми лесами и буковыми лесами, закрытые

**Рис. 96 / Fig. 96.** Условные обозначения к карте «Типизация ландшафтных комплексов Белоградчишских скал по визуальной и эстетической ценности» / Legend to the map Typification of landscape complexes of Belogradchish rocks by visual and aesthetic value

*Источник:* составлено авторами

природные комплексы особой, высокой, средней и низкой визуально-эстетической ценности.

Анализ карты показал, что особая визуально-эстетическая ценность присуща почти 1/3 территории исследования (34%). Это наиболее открытые урочища, занимающие самые верхние высотные уровни (выше 500 м): остроконечные останцы, вершинные поверхности гряд, очень крутые и крутые склоны. Здесь практически отсутствует древесный покров, исключения оставляют отдельные дубы по расщелинам. Большинство эстетических показателей было оценено максимальным количеством баллов.

Высокая визуально-эстетическая ценность отмечена для 16% территории исследования. Примерами служат урочища останцов с плоскими вершинными поверхностями и урочища крутых склонов гряд. Они также занимают верхние высотные уровни, хотя и несколько ниже по высоте. Важной характеристикой является наличие разреженного древостоя (дубовые леса, сосновые посадки). За счёт высотного положения эти ландшафтные комплексы отличаются открытостью для наблюдателя.

Примерно такую же площадь (15%) занимают комплексы средней визуально-эстетической ценности, расположенные на нижнем высотном уровне. Как правило, это склоны различной крутизны под довольно сомкнутым древесным покровом.

Комплексы низкой визуально-эстетической ценности по площади занимают также 1/3 территории (35%). Во многом такая оценка в «эстетической тени» объясняется закрытостью урочищ и положением в пределах нижнего высотного уровня. К ним относятся делювиальные шлейфы, поверхности педиментации и эрозионные формы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование территории Белоградчишских скал на основе дистанционной съемки позволило провести площадную (с шагом 80 м) визуально-эстетическую оценку всех типов ландшафтных комплек-

сов в ранге урочищ. Выяснено, что половина типов урочищ (9 из 18) обладают однородными характеристиками их визуально-эстетического качества в пределах их границ. Для остальных типов урочищ полученные оценки обзорных точек показывают значительные расхождения.

Статистический анализ эстетических оценок всех модельных точек (1130) позволил определить, что восприятие в пределах одного комплекса может сильно различаться из-за 3 дифференцирующих факторов: высотного положения, характеристики растительного покрова (полнота древостоя и породный состав) и положения относительно других комплексов в ландшафте. Эти факторы послужили основанием выделения подтипов урочищ, которые характеризуются однородными оценками визуально-эстетического качества в пределах их границ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева В. Л. Оценка аттрактивности ресурсов учебно-экологических троп // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2022. № 2. С. 94–104. DOI: 10.52065/2519-402X-2022-258-2-94-104
2. Бибаева А. Ю. Эстетическая оценка ландшафтов на региональном уровне (на примере Центральной экологической зоны Байкальской природной территории) // География и природные ресурсы. 2022. № 2. С. 169–176. DOI: 10.15372/GIPR20220218
3. Борзов А. А. Картины по географии России. М.: Гросман и Кнебель. 1908. 192 с.
4. Вдовюк Л. Н., Мотошина А. А. Методические приемы оценки эстетических свойств ландшафтов Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. 2013. № 4. С. 58–66.
5. Горбунов Р. В., Табунщик В. А., Горбунова Т. Ю. Нерешенные теоретические и методологические вопросы при эстетической оценке ландшафтов // Географический вестник. 2020. № 3. С. 6–22. DOI: 10.17072/2079-7877-2020-3-6-22
6. Дирин Д. А., Попов Е. С. Оценка пейзажно-эстетической привлекательности ландшафтов: методологический обзор // Известия Алтайского государственного университета. 2010. № 3. С. 120–124.
7. Кочуров Б. И., Бучацкая Н. В. Оценка эстетического потенциала ландшафта // Юг

- России: экология и развитие. 2007. № 4. С. 25–34.
8. Калуцкова Н. Н., Дронин Н. М. Научные подходы к исследованию пейзажей в отечественном ландшафтоведении в начале XX в. / Исторический подход в географии и геоэкологии: мат-лы конф. Петрозаводск: ПетрГУ, 2023. С. 457–462. DOI: 10.33933/rshu/g1c23-74
  9. Калуцкова Н. Н., Лозбенева Э. А. Оценка эстетических свойств равнинных ландшафтов дистанционными методами зондирования Земли (на примере Музея-заповедника «Куликово поле») // Известия Русского географического общества. 2022. Т. 155. № 5-6. С. 47–59. DOI: 10.31857/S0869607122050056
  10. Ладик Е. И., Прохорова Т. Р. Оценка эстетической привлекательности пейзажей при планировании рекреационных зон (на примере Белгородской области) // Техническая эстетика и дизайн-исследования. 2020. Т. 2. № 1. С. 36–50.
  11. Калуцкова Н. Н., Смержок М. А. Применение ГИС для создания геопарка «Белоградчишские скалы» (Болгария) // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2012. Т. 18. С. 322–326.
  12. Калуцкова Н. Н., Синьовски Д., Дронин Н. М., Шеремет Э. А. Опыт номинирования геологических парков в глобальную сеть ЮНЕСКО // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2019. № 2. С. 80–93. DOI: 10.18384/2310-7189-2019-2-80-93
  13. Лозбенева Э. А., Калуцкова Н. Н. Использование данных дистанционного зондирования для оптимизации туристско-рекреационных маршрутов на территории геопарков // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Серия Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 50–59. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-50-59
  14. Нечаев А. П. Картины Родины. Типичные ландшафты России в связи с ее геологическим прошлым. СПб.: Товарищество И. Д. Сытина и Ко. 1905. 105 с.
  15. Николаев В. А. Феномен пейзажа // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2002. № 6. С. 12–19.
  16. Ротанова И. Н., Васильева О. А. Оценка эстетической привлекательности ландшафтов проектируемого природного парка «Предгорье Алтая» с применением геоинформационных технологий / Наука и туризм: стратегии взаимодействия. 2017. Вып. 7. С. 29–36.
  17. Семенов-Тянь-Шанский В. П. Район и страна. М-Л.: Государственное изд-во, 1928. 312 с.
  18. Шеремет Э. А., Дехнич В. С., Калуцкова Н. Н. Возможности применения ГИС-технологий для оценки визуальных свойств ландшафтов при организации геопарков // Известия Русского географического общества. 2020. Т. 152. № 6. С. 69–78. DOI: 10.31857/S0869607120060063
  19. Эрингис К. И., Бударюнас А.-Р. А. Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафта. Вильнюс: Минтис, 1975. С. 107–160.
  20. Dai Y. Exploring Metrics to Establish an Optimal Model for Image Aesthetic Assessment and Analysis // Journal of Imaging. 2022. Vol. 8. DOI: 10.3390/jimaging8040085
  21. Ivanovic M., Lukic T., Milentijevic N., Bojovic V., Valjarevic A. Assessment of geosites as a basis for geotourism development: A case study of the Toplica District, Serbia // Open Geosciences. 2023. Vol. 15. DOI: 10.1515/geo-2022-0589
  22. Mundher R., Abu Bakar S., Maulan S., Yusof M.J.M., Al-Sharaa A., et al. Aesthetic Quality Assessment of Landscapes as a Model for Urban Forest Areas: A Systematic Literature Review // Forests. 2022. Vol. 13. DOI: 10.3390/f13070991
  23. Palmer J. F. The contribution of a GIS-based landscape assessment model to a scientifically rigorous approach to visual impact assessment // Landscape Urban Planning. 2019. Vol. 189. P. 80–90. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2019.03.005
  24. Sahraoui Y., Clauzel C., Foltete J.-C. A metrics-based approach for modeling covariation of visual and ecological landscape qualities // Ecological Indicators. 2021. Vol. 123. P. 1–12. DOI: 10.1016/j.ecolind.2020.107331
  25. Sinnyovsky D., Tronkov D. Belogradchik Rocks, Bulgaria: Geological Setting, Genesis and Geoconservation Value // Geoheritage. 2012. Vol. 4. № 3. P. 153–164. DOI: 10.1007/s12371-011-0048-7

## REFERENCES

1. Andreeva V. L. [Assessment of the attractiveness of the resources of educational and environmental trails]. In: *Trudy BGTU. Seriya 1: Lesnoye khozyaystvo, prirodopol'zovaniye i pererabotka vozobnovlyayemykh resursov* [Proceedings of BSTU. Series 1: Forestry, Natural Resource Management and Renewable Resource Processing], 2022, no. 2, pp. 94–104. DOI: 10.52065/2519-402X-2022-258-2-94-104

2. Bibaeva A. Yu. [Aesthetic assessment of landscapes at the regional level (on the example of the Central Ecological Zone of the Baikal Natural Territory)]. In: *Geografiya i prirodnnye resursy* [Geography and Natural Resources], 2022, no. 2, pp. 169–76. DOI: 10.15372/GIPR20220218
3. Borzov A. A. *Kartiny po geografii Rossii* [Paintings on the geography of Russia]. Moscow, Grosman and Knebel Publ., 1908. 192 p.
4. Vdovyuk L. N., Motoshina A. A. [Methodological techniques for assessing the aesthetic properties of landscapes of the Tyumen region]. In: *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tyumen State University], 2013, no. 4, pp. 58–66.
5. Gorbunov R. V., Tabunshchik V. A., Gorbunova T. Yu. [Unresolved theoretical and methodological issues in the aesthetic assessment of landscapes]. In: *Geograficheskiy vestnik* [Geographical Bulletin], 2020, no. 3, pp. 6–22. DOI: 10.17072/2079-7877-2020-3-6-22
6. Dirin D. A., Popov E. S. [Assessment of landscape-aesthetic attractiveness of landscapes: methodological review]. In: *Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta* [News of Altai State University], 2010, no. 3, pp. 120–124
7. Kochurov B. I., Buchatskaya N. V. [Assessment of the aesthetic potential of the landscape]. In: *Yug Rossii: ekologiya i razvitiye* [South of Russia: ecology and development], 2007, no. 4, pp. 25–34.
8. Kalutskova N. N., Dronin N. M. [Scientific approaches to the study of landscapes in domestic landscape science at the beginning of the 20th century]. In: *Istoricheskiy podkhod v geografii i geoekologii* [Historical approach in geography and geoecology]. Petrozavodsk: PetrSU Publ., 2023, pp. 457–462. DOI: 10.33933/rshu/g1c23-74
9. Kalutskova N. N., Lozbeneva E. A. [Assessment of the aesthetic properties of lowland landscapes by remote Earth sensing methods (on the example of the Kulikovo Field Museum-Reserve)]. In: *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva* [News of the Russian Geographical Society], 2022, vol. 155, no. 5-6, pp. 47–59. DOI: 10.31857/S0869607122050056
10. Ladik E. I., Prokhorova T. R. [Assessment of the aesthetic attractiveness of landscapes when planning recreational areas (on the example of the Belgorod region)]. In: *Tekhnicheskaya estetika i dizayn-issledovaniya* [Technical aesthetics and design research], 2020, 2-1, 36–50.
11. Kalutskova N. N., Smorzok M. A. [The use of GIS to create the Belogradchish Rocks geopark (Bulgaria)]. In: *InterKarto. InterGIS*, 2012, no. 18, pp. 322–326.
12. Kalutskova N. N., Sinovsky D., Dronin N. M., Sheremet E. A. [Experience in nominating geological parks to the UNESCO global network]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblasnogo universiteta. Seriya: Yestestvennyye nauki* [Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Natural Sciences], 2019, no. 2, pp. 80–93. DOI: 10.18384/2310-7189-2019-2-80-93
13. Lozbeneva, E. A. & Kalutskova, N. N. (2023). The use of remote sensing data to optimize tourist and recreational routes on the territory of geoparks. In: *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya Yestestvennyye i tochnyye nauki* [News Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences series], 2023, vol. 17, no. 1, pp. 50–59. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-50-59
14. Nechaev A. P. *Kartiny Rodiny. Tipichnyye landshafty Rossii v svyazi s yeye geologicheskim proshlym*. [Pictures of the Motherland. Typical landscapes of Russia due to its geological past]. St. Petersburg: Partnership of I. D. Sytin and Co Publ., 1905. 105 p.
15. Nikolaev V. A. [The phenomenon of landscape]. In: *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya* [Bulletin of Moscow University. Series 5: Geography], 2002, no. 6, pp. 12–19.
16. Rotanova I. N., Vasilyeva O. A. [Assessment of the aesthetic attractiveness of the landscapes of the designed natural park "Foothills of Altai" using geographic information technologies]. In: *Nauka i turizm: strategii vzaimodeystviya* [Science and tourism: interaction strategies], 2017, no. 7, pp. 29–36.
17. Semenov-Tyan-Shansky V. P. *Rayon i strana* [District and country]. Moscow-Leningrad, State Publishing House, 1928. 312 p.
18. Sheremet E. A., Dekhnich V. S., Kalutskova N. N. [The possibilities of using GIS technologies to assess the visual properties of landscapes in the organization of geoparks]. In: *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva* [News of the Russian Geographical Society], 2020, vol. 152, no. 6, pp. 69–78. DOI: 10.31857/S0869607120060063
19. Eringis K. I., Budryunas A.-R. A. [Essence and methodology of a detailed ecological and aesthetic study of landscapes]. In: *Ekologiya i estetika landshafta* [Ecology and aesthetics of the landscape]. Vilnius: Mintis Publ., 1975, pp. 107–160.
20. Dai Y. Exploring Metrics to Establish an Optimal Model for Image Aesthetic Assessment and Analysis. In: *Journal of Imaging*, 2022, vol. 8. DOI: 10.3390/jimaging8040085

21. Ivanovic M., Lukic T., Milentijevic N., Bojovic V., Valjarevic A. Assessment of geosites as a basis for geotourism development: A case study of the Toplica District, Serbia. In: *Open Geosciences*, 2023, vol. 15. DOI: 10.1515/geo-2022-0589
22. Mundher R., Abu Bakar S., Maulan S., Yusof M.J.M., Al-Sharaa A., et al. Aesthetic Quality Assessment of Landscapes as a Model for Urban Forest Areas: A Systematic Literature Review. In: *Forests*, 2022, vol. 13. DOI: 10.3390/f13070991
23. Palmer J. F. The contribution of a GIS-based landscape assessment model to a scientific-ly rigorous approach to visual impact assessment. In: *Landscape Urban Planning*, 2019, vol. 189, pp. 80–90. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2019.03.005
24. Sahraoui Y., Clauzel C., Foltete J.-C. A metrics-based approach for modeling covariation of visual and ecological landscape qualities. In: *Ecological Indicators*, 2021, vol. 123, pp. 1–12. DOI: 10.1016/j.ecolind.2020.107331
25. Sinnyovsky D., Tronkov D. Belogradchik Rocks, Bulgaria: Geological Setting, Genesis and Geoconservation Value. In: *Geoheritage*, 2012, vol. 4, no. 3, pp. 153–164. DOI: 10.1007/s12371-011-0048-7

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Калуцкова Наталия Николаевна* (г. Москва) — кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и ландшафтоведения географического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;  
e-mail: nat\_nnk@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5725-6371

*Лозбенева Элина Алексеевна* (г. Москва) — кандидат географических наук, инженер кафедры физической географии и ландшафтоведения географического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова;  
e-mail: elina7-sheremet@mail.ru; ORCID 0000-0002-8668-2182

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Nataliya N. Kalutskova* (Moscow) — PhD (Geography), Assoc. Prof., Department of Physical Geography and Landscape Science, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;  
e-mail: nat\_nnk@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5725-6371

*Elina A. Lozbeneva* (Moscow) — PhD (Geography), Engineer, Department of Physical Geography and Landscape Science, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;  
e-mail: elina7-sheremet@mail.ru; ORCID 0000-0002-8668-2182