**УДК 911.2** **DOI:10.35595/2414-9179-2021-1-27-126-140**

**Н.В. Верозуб[1], В.С. Проскурин[2], Р.К. Махмудов[3]**

# МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛАНДШАФТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА-КУРОРТА КИСЛОВОДСКА)

## АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты определения ландшафтного потенциала (далее – ЛП) территории на примере городского округа города-курорта Кисловодска. Работа по выявлению новых перспективных участков для развития рекреации представлена тремя этапами: выявление зон с наибольшими интегральными баллами рекреационного потенциала, выявление зон с наибольшими интегральными баллами устойчивости к рекреационным нагрузкам, суммарная оценка ландшафтного потенциала и расчет рекреационной емкости природных комплексов. Методика определения рекреационного потенциала территории основывается на балльной классификации территориальных единиц с помощью ГИС-программы Quantum GIS по нескольким параметрам одного показателя: контрастность и выразительность рельефа (вертикальная и горизонтальная расчлененность местности), мозаичность пейзажа (тип растительного покрова, его сезонная динамика и цветовая гамма), количество водных объектов (протяженность речного русла, площадь водного зеркала, количество минеральных источников). Определение устойчивости природных комплексов проводилось по показателям: морфометрия рельефа (крутизна склонов, густота вертикального расчленения), экзогенные процессы, видовой состав растительного покрова, степень антропогенной измененности ландшафта. Согласно полученным данным интегральной оценки сделан вывод о наиболее перспективных территориях для благоустройства и включения в планы развития городского округа. Кроме того, для планируемых к использованию территорий рассчитан показатель рекреационной емкости (допустимое единовременное количество человек). Результаты проведенной работы являются обоснованием соответствующих тематических разделов в документах территориального планирования, в частности генерального плана городского округа и мастер-плана развития туристской территории.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ландшафтный потенциал, устойчивость природного комплекса, эстетический потенциал

[1] Северо-Кавказский федеральный университет, ул. Пушкина, д. 1, 355009, Ставрополь, Россия;
*e-mail:* **verozub_95@mail.ru**
[2] Северо-Кавказский федеральный университет, ул. Пушкина, д. 1, 355009, Ставрополь, Россия;
*e-mail:* **stavr.pro@mail.ru**
[3] Северо-Кавказский федеральный университет, ул. Пушкина, д. 1, 355009, Ставрополь, Россия;
*e-mail:* **rakimkam@mail.ru**

**Natalia V. Verozub[1], Vitaly S. Proskurin[2], Rakim K. Makhmudov[3]**

# METHODOLOGY FOR DETERMINING THE LANDSCAPE POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF RECREATIONAL ENVIRONMENTAL USE (ON THE EXAMPLE OF THE URBAN DISTRICT OF THE KISLOVODSK RESORT CITY)

## ABSTRACT

The article presents the results of determining the landscape potential (hereinafter – LP) of the territory on the example of the urban district of the resort city of Kislovodsk. The work on the identification of new promising areas for the development of recreation is presented in three stages: the identification of areas with the highest integral points of recreational potential, the identification of areas with the highest integral points of resistance to recreational loads, the total assessment of landscape potential and the calculation of the recreational capacity of natural complexes. The method of determining the recreational potential of the territory is based on the point classification of territorial units using program the Quantum GIS for several parameters of one indicator: contrast and expressiveness of the terrain (vertical and horizontal dissection of the terrain), mosaic landscape (type of vegetation cover, its seasonal dynamics and color scheme), the number of water bodies (length of the riverbed, the area of the water mirror, the number of mineral springs). The determination of the stability of natural complexes was carried out according to the following indicators: morphometry of the terrain (steepness of slopes, density of vertical dissection), intensity of exogenous processes, species composition of vegetation cover, the degree of anthropogenic variability of the landscape. According to the obtained data of the integrated assessment, the conclusion is made about the most promising territories for improvement and inclusion in the development plans of the city district. In addition, for the territories planned for use, the indicator of recreational capacity (the permissible one-time number of people) is calculated. The results of the work carried out are the justification of the relevant thematic sections in the territorial planning documents, in particular, the general plan of the city district and the master plan for the development of the tourist territory.

**KEYWORDS:** landscape potential, sustainability of a natural complex, aesthetic potential, GIS

## ВВЕДЕНИЕ

В последнее время все больше ведется дискуссий о важности комплексного подхода при выборе территорий под рекреационные нужды. Ландшафт является важнейшим ресурсом для рекреационной деятельности, а отдельные свойства ландшафта, особенности взаимодействия компонентов обуславливают общую ценность. Природно-территориальный комплекс является регулятором возможности создания тех или иных видов туризма. Набор, или комбинация компонентов, ландшафта обуславливает его общую ценность (пригодность) и определяет потенциал для развития отдельного вида рекреации.

В то же время, рекреация – единственный вид хозяйственной деятельности человека, который напрямую зависит от состояния и сохранения ресурсов ландшафта. Поэтому проблема выявления и сохранения ландшафтного потенциала должна решаться путем определения рекреационной привлекательности природных комплексов (аттрактивности) и их способности к восстановлению (устойчивости). Кроме того, каждый природный комплекс, потенциально привлекательный для развития туризма, имеет разный уровень антропогенной устойчивости.

[1] North-Caucasus Federal University, 1, Pushkin Street, Stavropol, 355017, Russia; *e-mail:* **verozub_95@mail.ru**
[2] North-Caucasus Federal University, 1, Pushkin Street, Stavropol, 355017, Russia; *e-mail:* **stavr.pro@mail.ru**
[3] North-Caucasus Federal University, 1, Pushkin Street, Stavropol, 355017, Russia; *e-mail:* **rakimkam@mail.ru**

Для рационального природопользования необходимо нормировать рекреационную деятельность, так как превышение рекреационных нагрузок приводит к уплотнению почв, снижению биоразнообразия, нарушению межкомпонентных связей в ландшафте, изменению эстетичности пространства, что в целом может снижать интерес к территории у рекреантов. Вместе с тем, территория городского округа является ведущим центром Ставропольского края в области развития туризма и рекреации. Документами территориального планирования предусмотрен рост числа туристов, за счет формирования курорта всесезонного характера и благоустройства новых территорий. Однако использование в этих целях природных комплексов происходит хаотично, не учитывается дифференциация территорий по свойствам компонентов ландшафта и устойчивости к рекреационным нагрузкам. Для рационального природопользования необходимо определять потенциал территории не только на основе социально-экономических запросов, но так же принимать во внимание норму (рекреационную устойчивость), при которой уникальные природно-территориальные комплексы ландшафта способны к восстановлению своих эстетических и бальнеологических функций. Основной целью работы является учет рекреационной привлекательности и устойчивости природно-территориальных комплексов в методике определения ландшафтного потенциала и планирования его использования.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе приведены результаты попытки территориального планирования для развития зон активного прогулочного отдыха туристов выходного дня и местных жителей путем оценки «сильных» и «слабых» зон природно-территориальных комплексов. «Сильные» территории выявлялись путем определения зон наибольшего рекреационного потенциала. Работы ученых в направлении комплексной оценки рекреационного потенциала включают *функциональную и эстетическую* составляющие. В обоих случаях в работах многих авторов [*Преображенский*, 1977; *Веденин,* 1982; *Мухина,* 1973 и др.] обычно используют компонентный подход, где каждый «значимый фактор» ландшафта (например, особенности рельефа, растительности, наличие определенных природных или социальных объектов и пр.) оценивается отдельно, как правило, по балльной шкале.

*Функциональная составляющая* подразумевает пригодность природных условий для того или иного вида рекреации. Принимая за основу работы вышеназванных авторов, современные исследования переносятся на новые территории, а критерии оценки дорабатываются с учетом природных особенностей каждой местности. Методика анализа природного потенциала применяется с помощью современных геоинформационных систем [*Крупочкин*, 2012; *Дирин,* 2017].

*Эстетическая составляющая*, т.е. живописность местности, определяется сочетанием двух или трех компонентов ландшафта (пересеченный рельеф, водный объект, разнообразный растительный покров), чередованием открытых и закрытых пространств (лес, пашня, луг, болото), наличием видовых панорам (утесы, обрывы, открытые водоемы и др.) и колористическим разнообразием пейзажа. Оптимально, когда имеются все три компонента ландшафта. Основополагающими в изучении эстетических свойств ландшафтов стали идеи А. Геттнера [*Геттнер*, 1930].

«Слабые» зоны в ландшафте, ограничивающие антропогенное воздействие на него, определены путем интегральной оценки устойчивости компонентов природных комплексов под воздействием рекреационной нагрузки.

В данном исследовании в качестве главного объекта выступают природно-территориальные комплексы (ПТК) местного ранга (местности), а их компоненты (рельеф, биота, почвы, гидрология) рассматриваются в отдельности по двум составляющим: рекреационному потенциалу и степени устойчивости к антропогенным нагрузкам. Для подсчета свойств этих компонентов в исследовании используется система оценки в баллах и геоинформационные методы математико-картографического моделирования процессов. Основной территориальной

единицей, в пределах которой производился расчет отдельных показателей, выступает ячейка стороной 1 км. Перевод численного значения каждого показателя в баллы основан на методе кластеризации естественных границ Дженкса.

Кластеризация в данном методе основана на стремлении максимизировать отклонения средних значений каждого класса от других классов.

Ландшафт изучаемой территории является достаточно неоднородным и включает в себя несколько ПТК местного ранга с разными компонентными особенностями. Шальнев В.А. [*Шальнев*, 2007] выделяет следующие природные комплексы:

I. Меридиональные речные долины с крутыми и обрывистыми склонами западно-восточных экспозиций, с оползнями и оврагами, сложенными породами нижнего мела и верхней юры (глины, песчаники, мергели), и верхнечетвертичными террасами, сложенными аллювием (галечники) и пролювием, с луговыми и остепененными лугами, нагорными ксерофитами на предгорных черноземах.

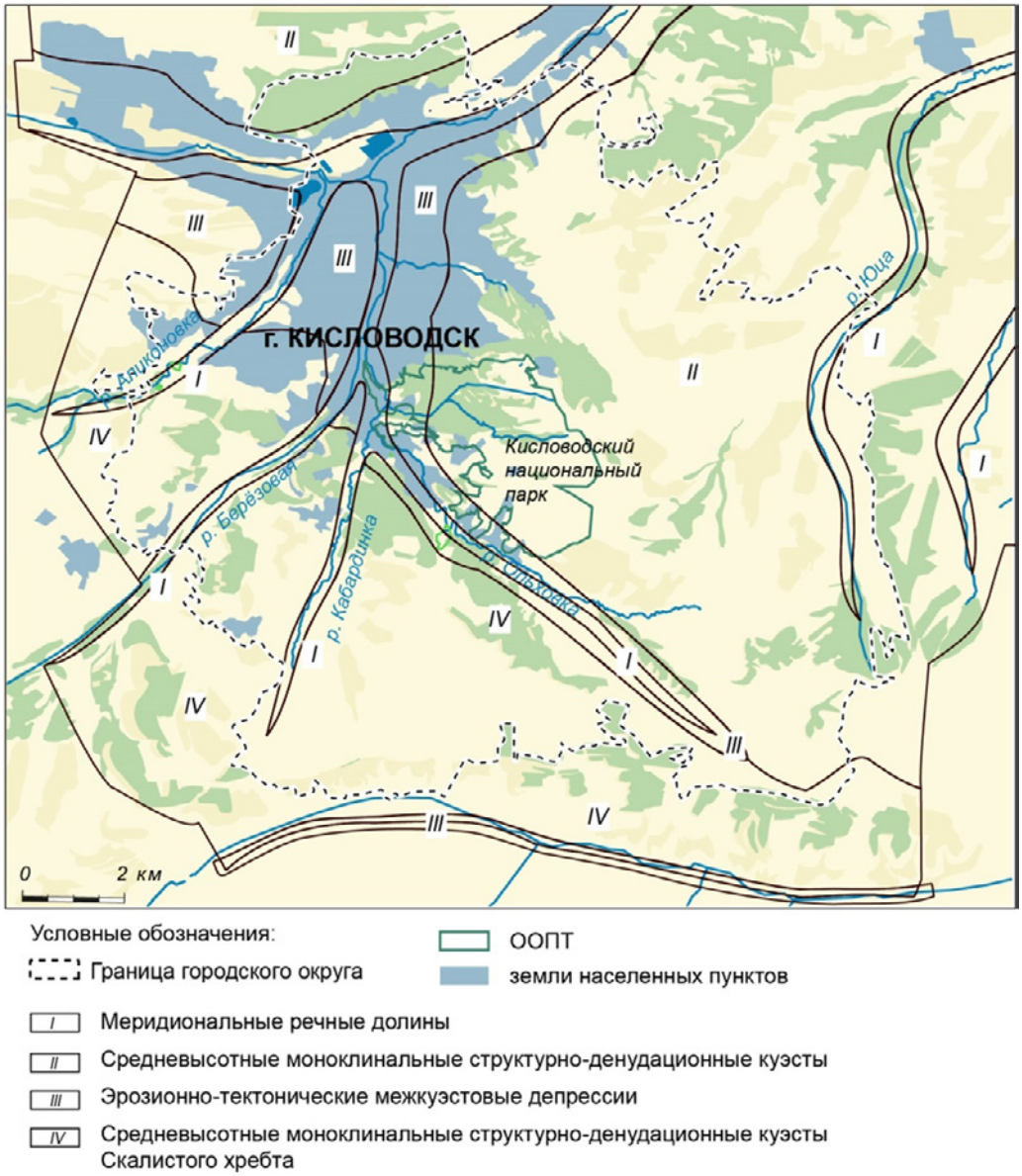


*Рис. 1. Природно-территориальные комплексы (местности) изучаемой территории по В.А. Шальневу [Шальнев, 2007]*

*Fig. 1. Natural-territorial complexes (terrain) of the studied territory according to V.A. Shalnev [Shalnev, 2007]*

II. Средневысотные моноклинальные структурно-денудационные куэсты, сложенные породами верхнего мела (известняки, песчаники, мергели и др.), с дубовыми лесами на серых лесных почвах и остепненными лугами на горных черноземах.

III. Эрозионно-тектонические межкуэстовые депрессии, сложенные нижнемеловыми отложениями (известняковые сланцы, глины, песчаники), с разнотравно-злаковыми степями и нагорными ксерофитами на предгорных щебнистых черноземах.

IV. Средневысотные моноклинальные структурно-денудационные куэсты Скалистого хребта, сложенные породами нижнего мела (известняки) и верхней юры (песчаники, глины), с остепененными лугами на горных черноземах, березняками и высокогорными субальпийскими лугами на горно-луговых почвах (рис. 1).

**Расчет рекреационной привлекательности ПТК**

Критерии, по которым была проведена интегральная оценка рекреационного потенциала исследуемой территории [*Махмудов, Верозуб, Проскурин*, 2020]:

- контрастность и выразительность рельефа;
- мозаичность пейзажа и его сезонная динамика;
- наличие водных объектов – рек, озер, минеральных источников.

Контрастность и выразительность рельефа в данной работе определялись по степени вертикальной расчлененности местности. Расчлененность местности как показатель туристического потенциала территории считалась как разность наибольшей и наименьшей абсолютных высот в элементарной территориальной ячейке [*Махмудов, Верозуб, Проскурин*, 2020]. Балльное деление рекреационного потенциала по степени расчлененности рельефа:

- 0–7 м/км² – 1 балл;
- 7–20 м/км² – 2 балла;
- 20–30 м/км² – 3 балла;
- 30–50 м/км² – 4 балла;
- выше 50 м/км² – 5 баллов.

Мозаичность пейзажа определялась типом растительного покрова с учетом его сезонной динамики и покрываемой площади. Фрагментарные данные о типах растительного покрова получены с материалов лесотаксационных описаний участков лесного фонда. На фрагменты с известным типом растительного покрова получены средние значения нормализованного вегетационного индекса (NDVI) и проведена корреляция с остальными территориями.

Балльные значения эстетической привлекательности и мозаичности пейзажа в зависимости от разных типов растительности определены путем экспертного опроса, исходя из выразительности цветовой гаммы и сезонной динамики доминирующих видов растений:

- сельскохозяйственные территории (поля, пастбища) – 1 балл;
- хвойные – 2 балла;
- луговые – 3 балла;
- лиственные – 4 балла;
- смешанные лиственно-хвойные – 5 баллов.

В зависимости от площади зеркала воды и протяженности русел рек проводилась следующая балльная диверсификация:

- 0–0,2 км/км² – 1 балл;
- 0,2–0,5 км/км² – 2 балла;
- 0,5–0,7 км/км² – 3 балла;
- 0,7–1 км/км² – 4 балла;
- 1–1,4 км/км² – 5 баллов.

Итогом расчетов отдельных параметров стало их суммирование в каждой элементарной ячейке (стороной 1 км) для получения интегральной оценки (рис. 2).

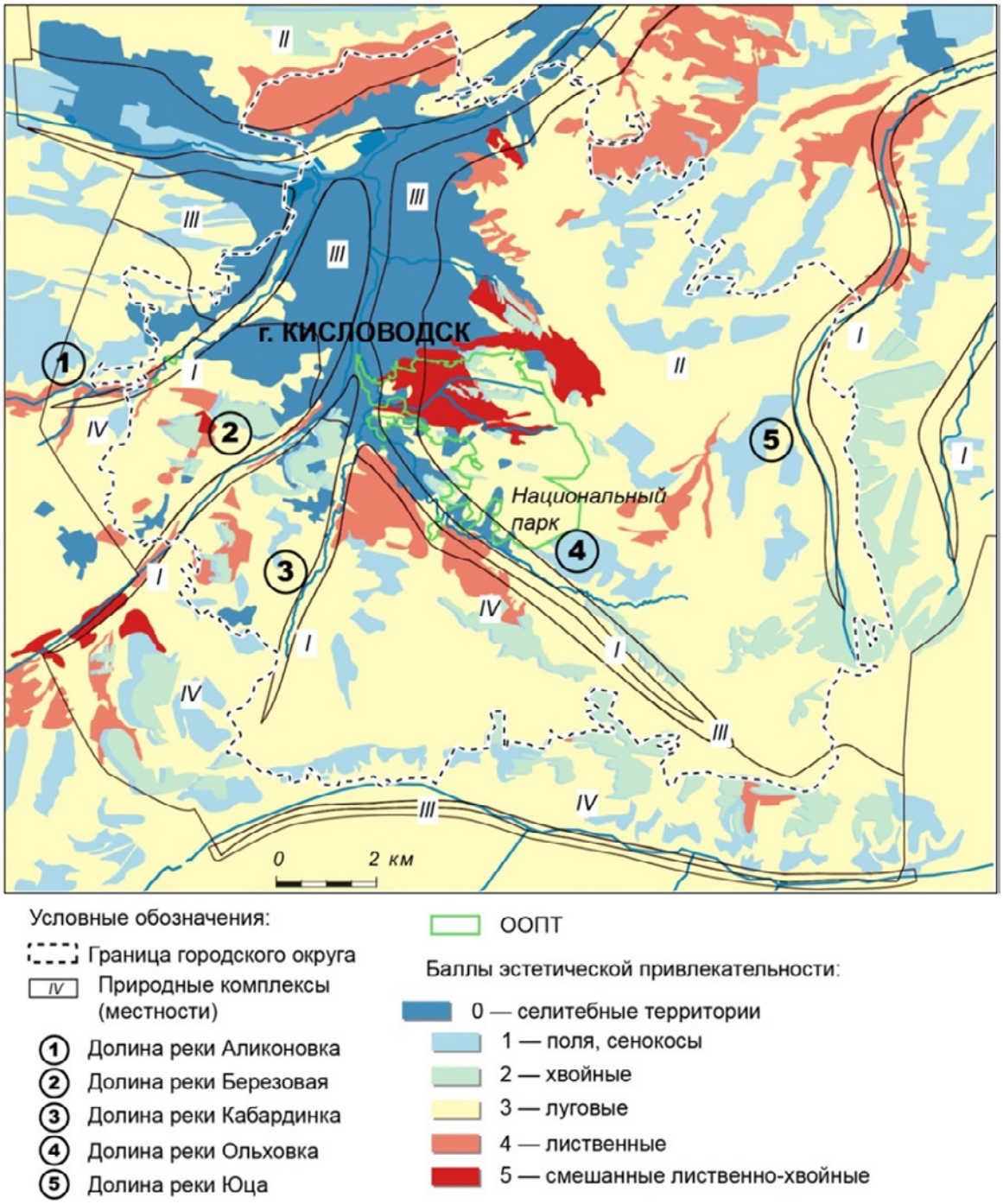


*Рис. 2. Классификация типов растительного покрова по степени эстетической привлекательности*
*Fig. 2. Classification of types of vegetation according to the degree of aesthetic appeal*

**Расчет устойчивости ПТК**

В работе измерение потенциальной устойчивости природных территорий строится на суммировании баллов экологических факторов в пределах одной территориальной единицы (ячейки). В работе приняты следующие экологические факторы:

- морфометрические показатели рельефа;
- интенсивность экзогенных процессов;
- состав растительного покрова;
- степень измененности ландшафта [*Чижова*, 2011].

Основным морфометрическим показателем рельефа для определения его устойчивости к нагрузкам принята крутизна склонов. Формула определения крутизны склона:

$$\mathrm{tg}\, a = \frac{h}{d},$$

где $a$ – крутизна склона, $h$ – высота склона (относительное превышение верхнего и нижнего перегибов склона), $d$ – заложение склона (расстояние в плане между верхним и нижним перегибами склона).

Баллы устойчивости ПТК определялись по средней крутизне склонов в ячейке:

- более 20° – 1 балл;
- 5°–10° /км² – 2 балла;
- 10°–15° /км² – 3 балла;
- 5°–10° /км² – 4 балла;
- 0°–5° /км² – 5 баллов.

На основе базы данных Государственных геологических карт[1] и материалов генерального плана городского округа города-курорта Кисловодска[2] были определены 5 групп пород по степени интенсивности протекания в них экзогенных процессов:

- лессовые (с возможными просадками, овражной эрозией, суффозией) – 1 балл;
- песчано-глинистые (с возможными селями, оползнями, овражной эрозией) – 2 балла;
- карстовые, осадочные (с возможными осыпями, обвалами, оползнями – 3 балла;
- осадочные (с крутизной склона < 10°) – 4 балла;
- осадочные (с возможными осыпями, крутизной склона >10°) – 5 баллов.

Устойчивость ПТК в зависимости от состава растительности определялась способностью отдельных видов к возобновлению и выдерживанию физических повреждений в условиях вытаптывания территории рекреантами (зависимости всходов от плотности почв) [*Лысиков*, 2011]:

- луговые – 1 балл;
- хвойные (сосна обыкновенная, сосна Крымская, ель) – 2 балла;
- смешанные хвойно-мягколиственные – 3 балла;
- твердолиственные (дуб, граб, ясень, клен) – 4 балла;
- мягколиственные (береза, ольха, тополь, осина) – 5 баллов.

Устойчивость лесных насаждений корректировалась санитарным состоянием древостоя (бонитет): по доле здоровых деревьев более 90 % – 1-й класс, 76–90 % – 2-й класс, 56–75 % – 3-й класс, 36–55 % – 4-й класс, менее 35 % – 5-й класс.

Степень измененности ландшафта определялась по видам землепользования:

- селитебные территории, сельскохозяйственные поля, сады – 1 балл;
- сенокосы, пастбища – 2 балла;
- лесные насаждения (защитные, противоэрозионные леса) – 3 балла;
- естественные луговые территории – 4 балла;
- естественные леса – 5 баллов.

Итогом расчетов отдельных параметров стало их суммирование в каждой элементарной ячейке (стороной 1 км) для получения интегральных значений оценки (рис. 3).

---

[1] ГИС-атлас «Недра России». Электронный ресурс: http://atlaspacket.vsegei.ru (дата обращения 20.04.2021)

[2] Генеральный план городского округа города-курорта Кисловодска. 2012. Электронный ресурс: https://fgistp.economy.gov.ru/ (дата обращения 20.04.2021)

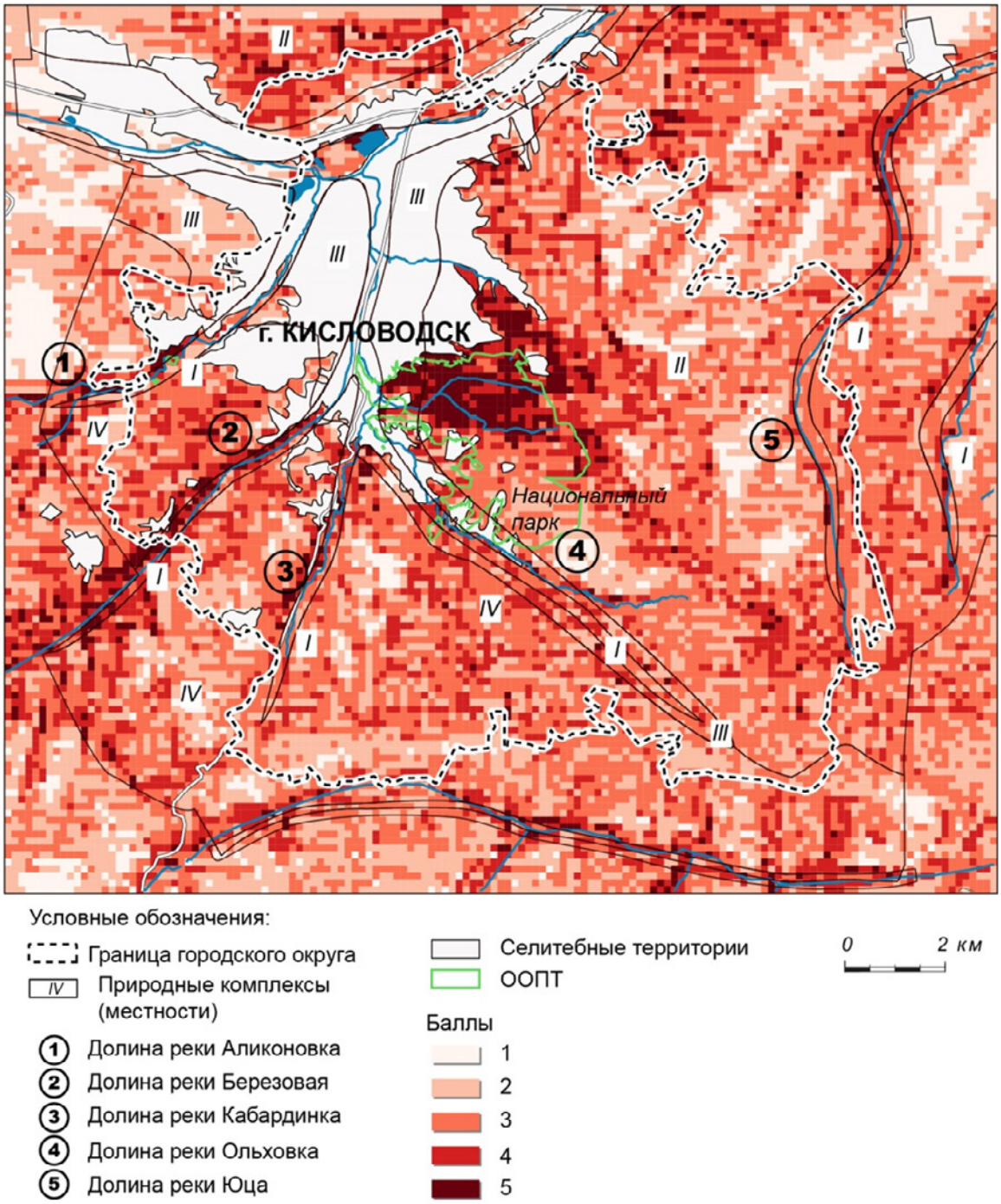


*Рис. 3. Классификация территории ГО г-к. Кисловодска по степени рекреационной привлекательности природных комплексов*

*Fig. 3.Classification of the territory of the city of Kislovodsk according to the degree of recreational attractiveness of natural complexes*

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя ценность ландшафта, его эстетичность и в целом его пригодность для развития отдельных видов рекреации, важно понимать, что компоненты природного комплекса по-разному влияют на формирование видов рекреации.

Например, возможности водного туризма зависят от наличия речных русел с конкретными параметрами, скоростями течения. Занятие экстремальными видами туризма –

скалолазанием, альпинизмом – становится невозможным без высокой расчлененности рельефа, больших перепадов высот и определенной крутизны горных склонов, а экскурсионный, пешеходный туризм требователен к общей эстетичности местности, наличию уникальных, неповторимых природных объектов и пейзажей. Таким образом, для планирования развития пешеходного экскурсионного туризма выходного дня и отдыха местных рекреантов необходимо выявление зон наибольшей эстетической привлекательности (аттрактивности) ландшафта.

Проведенная оценка отдельных компонентов природных комплексов (местностей) по уровню рекреационного потенциала и степени устойчивости позволила сделать несколько выводов.

Выразительность рельефа – наиболее сильный фактор восприятия туристом пейзажа. Исключительное значение имеет ширина водораздельных пространств, их относительная высота, расположение возвышенностей, крутизна склонов, наличие открытых скальных образований.

Мозаичность пейзажа, его выразительность и привлекательность для рекреанта главным образом определяет растительный покров. Так, наибольшей рекреационной ценностью обладают смешанные хвойно-лиственные лесные массивы, лиственные с преобладанием березы, дуба, клена, а так же естественные луговые природные комплексы, привлекающие рекреантов в весенний сезон – период активного цветения. Лесные массивы хвойных пород деревьев, в частности сосны обыкновенной и сосны крымской, а также массивы ольхи серой, обладают меньшим эстетическим потенциалом из-за отсутствия сезонной динамики и однообразия цветовой гаммы (см. рис. 2).

В результате интегральной оценки природных комплексов по степени рекреационной привлекательности наибольшие площади зон с высокими баллами (4–5) получили меридиональные речные долины с крутыми и обрывистыми склонами западно-восточных экспозиций, с луговыми и остепненными лугами, нагорными ксерофитами на предгорных черноземах (см. рис. 3). Данные зоны представлены долинами рек: Аликоновка, Березовая и Кабардинка. В их пределах наблюдается наибольшая концентрация разнообразных форм рельефа. Наличие поверхностных вод и минеральных источников, в сочетании с высокой аттрактивностью типов зеленого покрова (лиственных и луговых), усиливает рекреационный потенциал в целом. Сезонно меняющаяся цветовая гамма лесных и луговых сообществ может привлекать рекреантов с начала мая до середины октября.

Помимо этого, высокие значения рекреационной привлекательности наблюдаются в зоне средневысотных моноклинальных куэст (см. рис. 3). В границах полученных зон сочетаются несколько важных показателей, таких как: высокая расчлененность рельефа, уникальные геоморфологические объекты, которые являются объектами притяжения туристов. Денудационные формы рельефа, расположенные на северных склонах Кисловодской котловины, формируют панорамные виды, отлично подходящие для размещения видовых площадок. Второй массив денудационных форм, преимущественно останцы, расположен на территории парка и уже является крупной туристской локацией.

Территории со средним потенциалом (3 балла) сосредоточены в северной части Скалистого хребта, а также на надпойменных террасах с остепененными лугами (см. рис. 3). Это зоны с высоко аттрактивными природными условиями, но нарушенными сельскохозяйственной деятельностью участками. Среди основных зон можно выделить долину р. Ольховка и отроги Джинальского хребта. Так, долина р. Ольховки окружена средневысотными куэстами, в пределах пешей доступности расположены Лермонтовский водопад и Лермонтовская скала, но вместе с тем данная территория имеет достаточно высокую антропогенную нагрузку. Северные отроги Джинальского хребта характеризуются высокой степенью аттрактивности, но часть территорий используется под сенокосы и частный выпас скота.

Зоны с низким рекреационным потенциалом (1–2 балла) приурочены к территориям, на которых реализуется сельскохозяйственная деятельность, так как со снижением расчлененно-

сти рельефа появляется возможность использования территории для выращивания сельскохозяйственных культур. Также выделяются обширные территории северного склона Кабардинского хребта.

Основной задачей при ландшафтном планировании рекреационных участков становится использование территории с наименьшим ущербом и сохранением естественных природных комплексов. Одним из ключевых вопросов при планировании рекреационной нагрузки является расчет устойчивости природной территории при определенном количественном воздействии рекреантами. В данной работе мы придерживаемся наиболее общего определения: устойчивость геосистемы – способность сохранять структурные и функциональные свойства в условиях меняющейся внешней среды [*Охрана ландшафтов*, 1982]. Устойчивость каждого рекреационного ландшафта может варьировать в ту или иную сторону достаточно резко, что зависит от целого ряда экологических факторов [*Чижова*, 2011].

Природные комплексы, расположенные в пределах городского округа имеют разную степень устойчивости (рис. 4). Наиболее репрезентативным для оценки устойчивости природных комплексов местного ранга является масштаб мезорельефа (долины малых рек, балки, второстепенные отроги хребтов, холмы). В таких формах рельефа изменение растительности происходит не с высотой, а с морфометрическими свойствами (крутизной склонов, экспозицией, глубиной расчлененности). Сочетание различных форм мезорельефа может изменить зональные климатические и почвенные факторы. Влияние мезорельефа на сочетание экологических факторов особенно резко проявляется там, где эти факторы близки к минимуму. В южных областях городского округа с сухим климатом рельеф существенно влияет на распределение влаги для растений. Аккумуляция снежного покрова в оврагах и балках способствует произрастанию овражных лесов в луговой степи предгорий. С другой стороны, возвышенные участки степи представлены ксерофильными растительными группировками. Можно сделать вывод, что чем больше уклон поверхности, тем меньше мощность грунтовых отложений и больше риск развития экзогенных процессов, а соответственно, природный комплекс менее устойчив.

Способность природных комплексов сохранять свою структуру при антропогенном и природном воздействии на них можно проследить по интенсивности протекания экзогенных процессов, которые, в свою очередь, зависят от состава пород. Хозяйственная деятельность человека, в частности рекреационная, может заметно активизировать протекающие экзогенные процессы, естественным образом меняющие рельеф. Однако в то же время они могут расцениваться и как опасные природные процессы, сдерживающие рекреационную деятельность.

Устойчивость растительного покрова определяется скоростью и способностью к его возобновлению. В экскурсионно-прогулочном виде отдыха основным видом физического воздействия на природный комплекс является вытаптывание отдыхающими почвенного покрова, на что активно реагируют растительные сообщества. Наименее устойчивыми к физическому воздействию оказываются травянистые виды растений из-за низкой прочности тканей. Наиболее устойчивой к физическому воздействию оказывается древесная растительность, однако регулярное ее использование в рекреационных целях может привести к высоким стадиям дигрессии, восстановление из которой в естественный вид у древесных видов протекает гораздо медленнее.

Изменение живого напочвенного покрова в лесах увеличивает плотности лесной подстилки, которая, в свою очередь, изменяет соотношение воздуха и воды в почве. Такое сжатие приводит к отмиранию мхов и других корнеподстилочных растений. При рекреационной нагрузке вместе с напочвенным покровом идет уплотнение минеральной части почвы, в среднем до глубины 5–15 см. На тропах данный процесс может достигать более глубоких отметок. При высоких показателях рекреационной нагрузки объем плотной почвы возрастает в 1,5 раза, на высоко измененных участках постоянного пользования – в 3–4 раза.

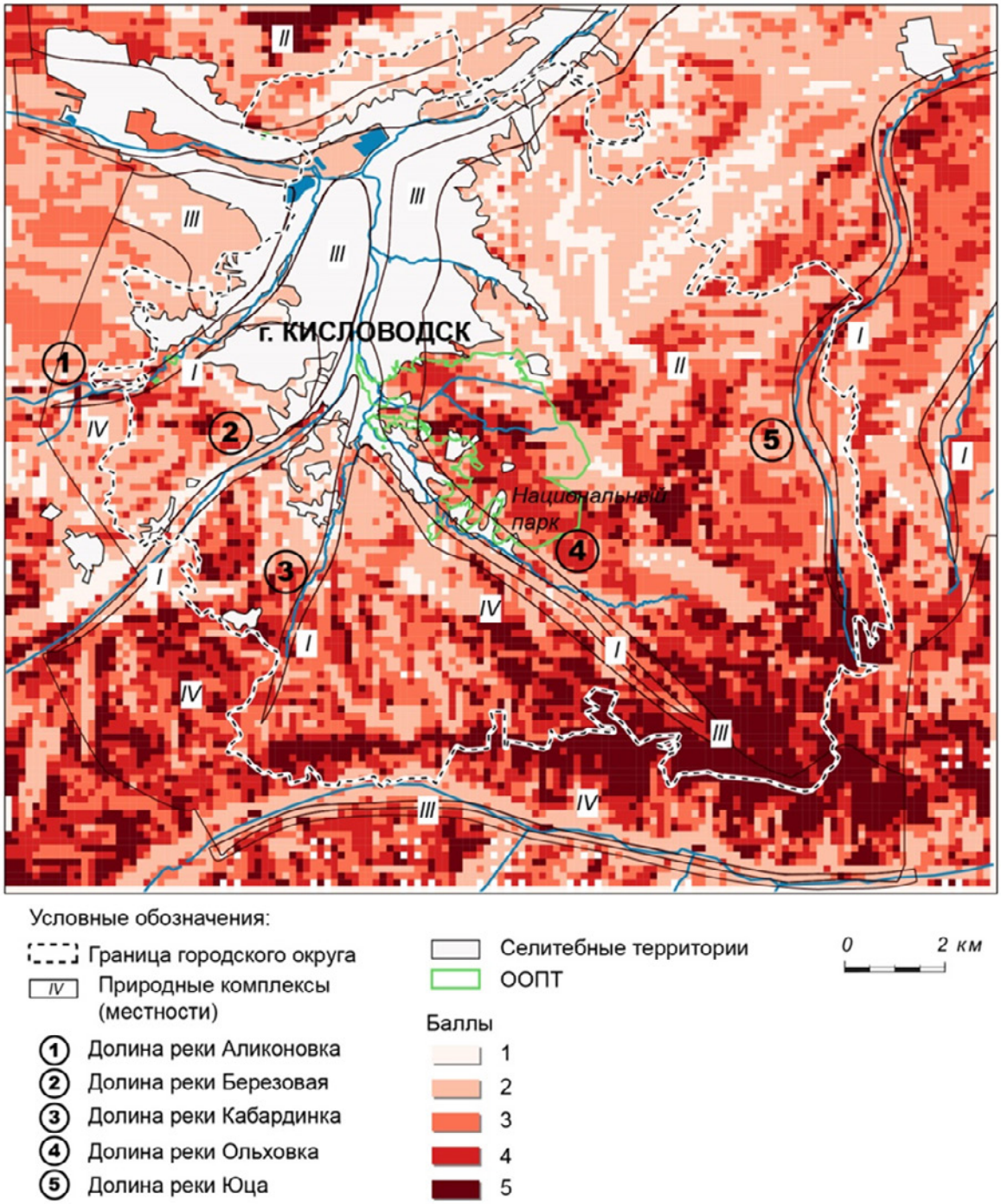


*Рис. 4. Классификация территории ГО г-к. Кисловодска по степени устойчивости природных комплексов*
*Fig. 4. Classification of the territory of the city of Kislovodsk according to the degree of stability of natural complexes*

Таким образом, в Кисловодском городском округе изменение интегральных показателей устойчивости возрастает с севера на юг. Среди основных опасных геологических процессов на территории округа можно выделить: оползни, выветривание, просадка лессовых грунтов и др. Так, обрывистые склоны меридиональных речных долин сложены породами нижнего мела и юры (глина, песчаники, мергели) и способствуют росту береговой эрозии. Высокая степень расчлененности рельефа округа создает условия развития суффозионных процессов. Лессовые грунты, расположенные в северной части округа, подвержены просадке и овражной

эрозии, что может быть усугублено хозяйственной деятельностью. Долины рек исследуемой территории затронуты процессами береговой эрозии, а также оврагообразованием. С ростом абсолютных высот к югу данные процессы проявляются с меньшей частотой. В основном это оползни и просадка грунта.

Так, наиболее устойчивыми к рекреационным нагрузкам, по учитываемым параметрам, оказались средневысотные моноклинальные структурно-денудационные куэсты Скалистого хребта, сложенные породами нижнего мела (известняки) и верхней юры (песчаники, глины), с остепененными лугами на горных черноземах, березняками и субальпийскими лугами.

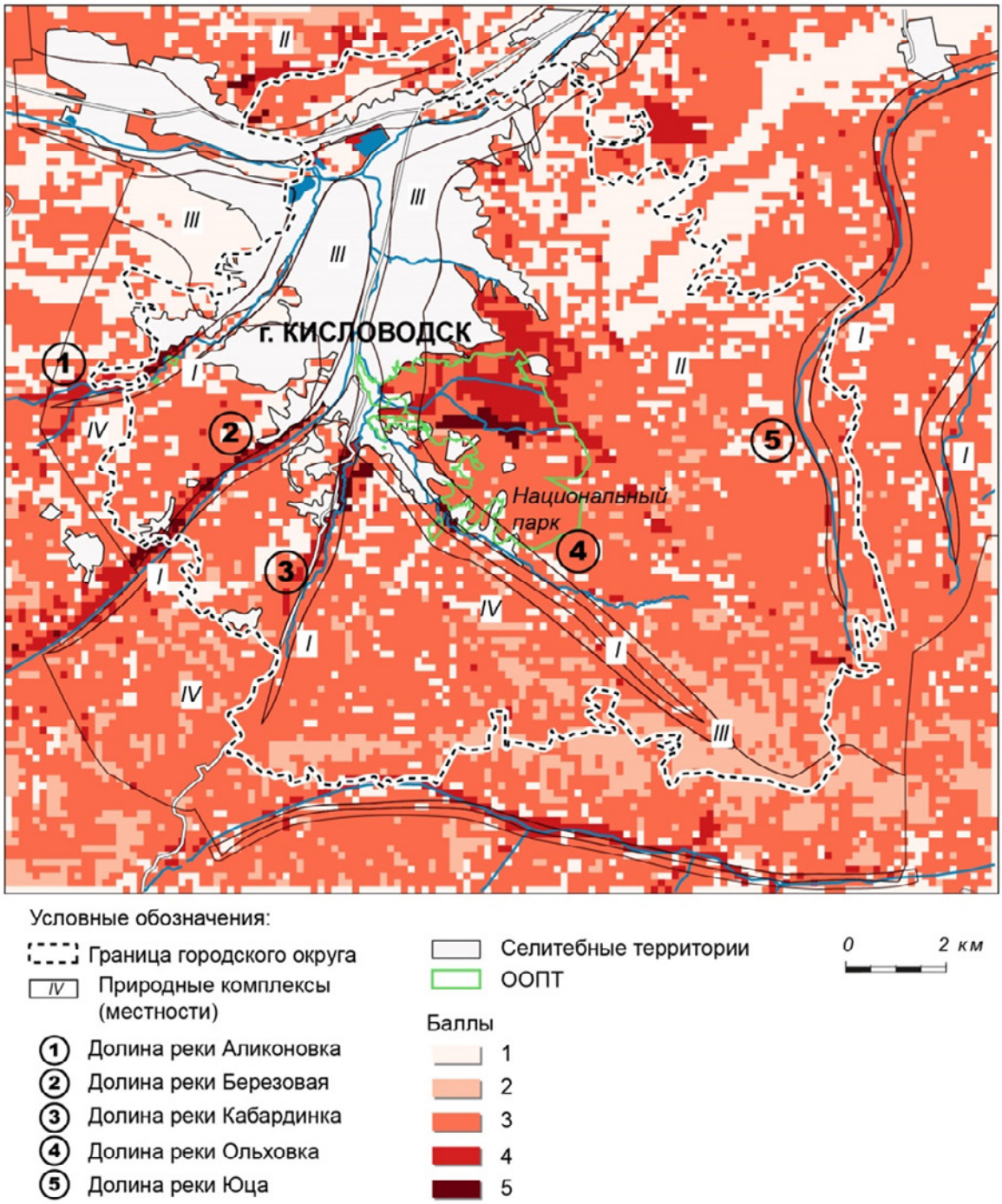


*Рис. 5. Классификация территории ГО г-к. Кисловодска по степени потенциала ландшафта для организации рекреации*

*Fig. 5. Classification of the territory of the city of Kislovodsk according to the degree of landscape potential for the organization of recreation*

Большая часть территории городского округа находится в зоне среднего ландшафтного потенциала для развития рекреации (рис. 5). Общая площадь составляет более 10 тыс. га или 64,5 % от общей площади городского округа. Значительное распространение связано с тем, что городской округ имеет большие площади слабоизмененных хозяйственной деятельностью природных комплексов из-за сложного рельефа, а также наложенными еще в XX веке ограничениями горно-санитарной охраны лечебно-минеральных источников.

Зоны с наибольшими баллами выделяются в пределах долин рек: Аликоновка, Березовая, Ольховка и центральная зона Национального парка. Общая площадь территорий, оптимально подходящих под развитие рекреации, составляет 21,8 %. Также стоит выделить зоны с достаточно высокими показателями (4 балла), они сформированы в надпойменных террасах речных долин, что в совокупности только усиливает здесь потенциал для формирования новых площадок под рекреацию.

Площади с наименьшими значениями (1–2 балла) составляют 4,9 %, или 847 га. Это территории высокого антропогенного освоения, используемые для сельскохозяйственных нужд.

Для рационального природопользования и сохранения потенциала ландшафта при планировании рекреационного использования территории необходимо учитывать норму, количество рекреантов на единицу используемой площади. Для этого в пределах выделяемых территорий для перспективного развития рекреационной зоны речных долин определена рекреационная емкость:

$$N_{ёмк} = S_{пот} \cdot N_{чел},$$

где $N_{ёмк}$ – максимальное допустимое число рекреантов; $S_{пот}$ – территории с высокими показателями ландшафтного потенциала; $N_{чел}$ – единовременное число посетителей для зон рекреации, чел/га.

Для пешеходного туризма, связанного с активными прогулками, норматив обеспеченности может быть принят как для естественных природных территорий – 10 чел./га[1], поскольку более высокая нагрузка на участки может не только снизить рекреационную привлекательность, но и усилить отрицательное воздействие на ландшафты. Таким образом, максимальная единовременная рекомендуемая емкость для речных долин составляет:

- долина р. Аликоновка – 640 человек;
- долина р. Берёзовское – 1200 человек;
- долина р. Кабардинка – 760 человек.

Городской округ стремительно развивается и является курортом федерального значения. Позиционируя себя как многофункциональный курорт, необходимо уделять внимание созданию новых туристических зон. Полученные значения могут быть использованы органами местного самоуправления при разработке туристического мастер-плана городского округа. При этом важно понимать, что данные значения определены как предельные для образуемых рекреационных зон. Необходимо проводить ряд превентивных мероприятий, связанных с укреплением склонов, замедлением процессов береговой эрозии. Итогом станут новые туристические локации с оптимальным функциональным зонированием, которое будет учитывать современное состояние природных комплексов и их привлекательность в зависимости от вида рекреации.

[1] П. 9.10 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями № 1, 2)

## ВЫВОДЫ

В результате оценки природных комплексов выяснено, что наибольшим потенциалом для развития рекреации, в частности пешеходного, экологического, лечебно-оздоровительного туризма, обладают территории меридиональных речных долин рек: Аликоновка, Березовая, Кабардинка, участки моноклинально-грядовых куэст (район горы Кольцо).

Вместе с тем, данные территории подвержены различным формам экзогенных процессов, что снижает их устойчивость к рекреационным нагрузкам. Для благоустройства и использования данных территорий необходимо учитывать показатель экологической емкости природного комплекса.

Полученные данные могут быть применимы органами местного самоуправления как обоснование соответствующих тематических разделов в документах территориального планирования, в частности генерального плана городского округа и мастер-плана развития туристской территории.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Геттнер А.* География. Ее история, сущность и методы. М.; Л., 1930.
2. *Дирин Д.А., Крупочкин Е.П., Рыгалов Е.В.* Геоинформационная оценка туристско-рекреационного потенциала степных территорий (на примере Кулундинской степи). «ИнтерКарто. Интер.Гис–2017». Т. 23. № 2. С. 89–101. DOI: 10.24057/2414-9179-2017-2-23-89-103.
3. *Веденин Ю.А.* Динамика территориальных рекреационных систем. М: Наука, 1982. 190 с.
4. *Крупочкин Е.П., Дирин Д.А., Попов Е.С., Дунец А.Н.* Результаты апробации новой методики комплексной оценки туристско-рекреационного потенциала (на примере ленточных боров Алтайского края). Известия Алтайского государственного университета. 2012. № 3. С. 120–125.
5. *Лысиков А.Б.* Влияние рекреации на состояние почв в городских лесах. «Лесоведение». 2011. № 4. С. 11–20.
6. *Махмудов Р.К., Верозуб Н.В., Проскурин В.С.* Методика геоинформационного картографирования природно-рекреационных ресурсов Северного Кавказа для развития туризма. «ИнтерКарто. Интер.Гис–2020» Т. 26. № 3. С. 404–415. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-404-415.
7. *Мухина Л.И.* Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. М.: Наука, 1973. 308 с.
8. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. М.: Прогресс, 1982. 272 с.
9. *Преображенский В.С.* Территориальная рекреационная система как объект изучения географических наук. Изв. АН СССР. Сер. географ. 1977. № 2. С. 15–23.
10. *Чижова В.П.* Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. Смоленск: Ойкумена, 2011. 65 с.
11. *Шальнев В.А.* Эволюция ландшафтов Северного Кавказа. Ставрополь: СГУ, 2007. 310 с.

## REFERENCES

1. *Gettner A.* Geografiya. Its history, essence and methods. Moscow, 1930. (in Russian).
2. *Dirin D.A., Krupochkin E.P., Rygalov E.V.* Geoinformation assessment of the tourist and recreational potential of steppe territories (on the example of the Kulundin steppe). “InterCarto. Inter.Gis–2017”. V. 23. No. 2. P. 89–101. DOI: 10.24057/2414-9179-2017-2-23-89-103. (in Russian).
3. *Vedenin Yu.A.* Dynamics of territorial recreational systems. Moscow: Nauka, 1982. 190 p. (in Russian).
4. *Krupochkin E.P., Dirin D.A., Popov E.S., Dunets A.N.* Results of approbation of a new method of integrated assessment of tourist and recreational potential (on the example of ribbon forests of the Altai Territory). Proceedings of the Altai State University. 2012. No. 3. P. 120–125. (in Russian).
5. *Lysikov A.B.* Influence of recreation on the state of soils in urban forests. “Forest Science”. 2011. No. 4. P. 11–20. (in Russian).

6. *Makhmudov R.K., Verozub N.V., Proskurin V.S.* Methods of geoinformation mapping of natural and recreational resources of the North Caucasus for tourism development. “InterCarto. Inter. Gis–2020” V. 26. No. 3. P. 404–415. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-404-415.
7. *Mukhina L.I.* Principles and methods of technological assessment of natural complexes. Moscow: Nauka, 1973. 308 p. (in Russian).
8. Landscape protection. Explanatory dictionary. Moscow: Progress, 1982. 272 p. (in Russian).
9. *Preobrazhensky B.C.* Territorial recreational system as an object of study of geographical sciences. Izv. AN SSSR. Ser. geograf. 1977. No. 2. P. 15–23. (in Russian).
10. *Chizhova V.P.* Recreational Landscapes: sustainability, rationing, management. Smolensk: Oikumena, 2011. 65 p. (in Russian).
11. *Shalnev V.A.* Evolution of landscapes of the North Caucasus. Stavropol: SSU, 2007. 310 p. (in Russian).