# ГИС И КАРТОГРАФИЯ ДЛЯ ТУРИЗМА

# GIS AND CARTOGRAPHY FOR TOURISM

**УДК: 912.4 (911:52)** **DOI: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-334-348**

**Э.А. Шеремет[1], Н.Н. Калуцкова[2]**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ НА ТЕРРИТОРИИ КАТОН-КАРАГАЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

## АННОТАЦИЯ

Национальные парки относятся к наиболее значимой категории особо охраняемых природных территорий в Республике Казахстан. Одной из важных задач национальных парков является развитие экологического туризма и просвещения с учётом природных и культурных особенностей территории. Катон-Карагайский государственный национальный природный парк (ГНПП) — самый большой по площади национальный парк в Казахстане с быстрым темпом развития в сфере туризма. Главным аргументом при его создании в 2001 г. стала высокая степень сохранности природных ландшафтов и биологического разнообразия. В настоящее время Катон-Карагайский национальный парк является одной из составных частей трансграничного биосферного резервата «Большой Алтай», созданного в 2017 г. В пределах национального парка выделено 4 функциональные зоны: заповедная, буферная, туристской и рекреационной деятельности и ограниченной хозяйственной деятельности. Основная функция по развитию туризма возложена на зону туристской и

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, 119991, Москва, Россия; *e-mail*: **elina7-sheremet@mail.ru**
[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, 119991, Москва, Россия; *e-mail*: **nat_nnk@mail.ru**

рекреационной деятельности. Сегодня на территории национального парка функционирует сеть туристических маршрутов, которые в большинстве своём проложены в этой зоне. В статье оценивается ландшафтное разнообразие туристических маршрутов, сопряжённое с оценкой ландшафтного разнообразия зоны туристской и рекреационной деятельности. Для этого впервые была составлена авторская ландшафтная карта на всю территорию национального парка в масштабе 1:500 000. Было выделено 63 вида ландшафтов, входящих в 5 классов ландшафтов. Оценка ландшафтного разнообразия всех туристических маршрутов проводилась с применением геоинформационных технологий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ландшафтное разнообразие, национальный парк, Катон-Карагай, ГИС-технологии, туристический маршрут

**Elina A. Sheremet**[1]**, Natalia N. Kalutskova**[2]

## THE USE OF GIS TECHNOLOGIES FOR THE ASSESSMENT OF TOURIST ROUTES LANDSCAPE DIVERSITY ON THE KATON-KARAGAY NATIONAL PARK TERRITORY

**ABSTRACT**

National parks belong to the most important category of specially protected natural territories in the Kazakhstan. One of the most important tasks of national parks is to promote ecological tourism and education with reference to the natural and cultural peculiarities of their territory. The Katon-Karagay State National Natural Park is the largest national park with the highest rate of growth in terms of touristic activities in Kazakhstan. It was created in 2001 due to good state of its natural landscapes and biodiversity. At present, the Katon-Karagay National Park is a part of the Big Altai transboundary biosphere reserve organized in 2017. Within the national park 4 functional zones are established: the strictly protected, buffer, tourist and recreational activity, and limited economic activity. The touristic and recreational activity zone plays a major role for tourism development. In this zone the most tourist routes are functioned. In the article we assess both the landscape diversity of the tourist routes and tourist and recreational activity zone. For this the original landscape map was compiled for the national park territory at 1: 500 000 scale. We identify 63 landscapes types combined into 5 landscape classes. Assessment of landscape diversity was carried out on the basis of geographic information technologies.

**KEYWORDS:** landscape diversity, national park, Katon-Karagay, GIS technology, tourist route

## ВВЕДЕНИЕ

Решение о создании Катон-Карагайского ГНПП общей площадью 643,5 тыс. га было принято в 2001 г. Цель создания национального парка заключалась в защите и восстановлении уникальных природных комплексов Южного Алтая, имеющих особую экологическую, научную, культурную и рекреационную ценность, осуществлении рационального использования территории и развитии экологического туризма и просвещения населения [*Крыкбаева, Зинченко*, 2008].

Существенную роль в функционировании НП имеет его трансграничное положение с ООПТ Казахстана (государственный природный заповедник Маркаколь), России (Катунский биосферный заповедник, природный парк «Белуха» и национальный парк «Зона покоя

[1] Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Faculty of Geography, Leninskie Gory, 119991, Moscow, Russia; *e-mail*: **elina7-sheremet@mail.ru**
[2] Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Faculty of Geography, Leninskie Gory, 119991, Moscow, Russia; *e-mail*: **nat_nnk@mail.ru**

Укок»), Китая (заповедник Ханаси) и Монголии (национальный парк Алтай Таван Богд). В 2014 г. Катон-Карагайский национальный парк вошёл в список особо охраняемого наследия ЮНЕСКО [*Калуцкова, Шеремет*, 2017]. С включением в июне 2017 г. территории национального парка в сеть биосферного резервата «Большой Алтай» спектр задач был значительно расширен. Помимо восстановления нарушенных природных комплексов, одной из задач являлось создание благоприятных условий для развития туристско-рекреационной деятельности с внедрением научно-обоснованных методов охраны для обеспечения устойчивого развития территории [*Крыкбаева, Челышев,* 2006].

Территория национального парка относится к Алтае-Саянской горной провинции [Национальный атлас…, 2010]. Под воздействием ледниковых и эрозионных процессов здесь сформировались отдельные горные хребты, массивы и межгорные котловины, эрозионно-денудационные процессы образовали современный рельеф среднегорий и низкогорий. Наиболее протяжёнными на территории являются хребты Сарымсакты, Алтайский Тарбагатай и Южный Алтай [*Нехорошев*, 1967]. Хребет Листвяга представлен только южным макросклоном, который занимает северную часть национального парка. Самая северная граница НП проходит по Катунскому хребту, через южные и восточные склоны горы Белуха. Горные хребты, простирающиеся на высоте от 2000 м н.у.м. и выше, сильно расчленены, с широко развитыми ледниковыми формами рельефа: трогами, цирками, карами, моренами и др.

Среди объектов культурно-исторического значения особый интерес представляют Северная ветвь Великого Шёлкового пути, Берельские курганы и Австрийская дорога 1914–1916 гг. постройки [*Иващенко,* 2009].

На территории национального парка проведено функциональное зонирование, выделены 4 зоны: заповедная, буферная, туристско-рекреационной и ограниченной хозяйственной деятельности. Каждая зона имеет свое предназначение и выполняет определённые функции. Функция развития туризма возложена на туристско-рекреационную зону, через которую проложены основные туристические маршруты. Цель нашего исследования — оценить ландшафтное разнообразие туристических маршрутов в пределах этой зоны с использованием ГИС-технологий.

Туристическую деятельность можно назвать одной из традиционных областей, в которой применяются геоинформационные технологии. Для регионов, обладающих уникальным природным потенциалом и богатым историко-культурным наследием, существует необходимость создания прикладных ГИС более широкого профиля. Именно они позволяют создавать топографические планы и проектировать туристические маршруты [*Jovanovic, Njegus,* 2008].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу данной работы легли полевые исследования, проведённые одним из авторов в 2014–2015 гг., фондовые и литературные источники, картографические материалы и данные дистанционного зондирования (ДДЗ). Для решения поставленной цели первым и необходимым условием являлось создание авторской ландшафтной карты на территорию Катон-Карагайского национального парка. Карта была составлена в масштабе 1: 500 000, где операционно-территориальными единицами послужили виды ландшафтов (рис. 1).

Использование ГИС-технологий позволило связать описательную информацию с пространственной [*Кизим,* 2011]. С помощью программного обеспечения Google Earth были оцифрованы современные границы Катон-Карагайского национального парка. Для создания ландшафтной карты программа позволила более детально дешифрировать вершинные и долинные виды ландшафтов, а также перенести туристические маршруты посредством привязки растровых данных.

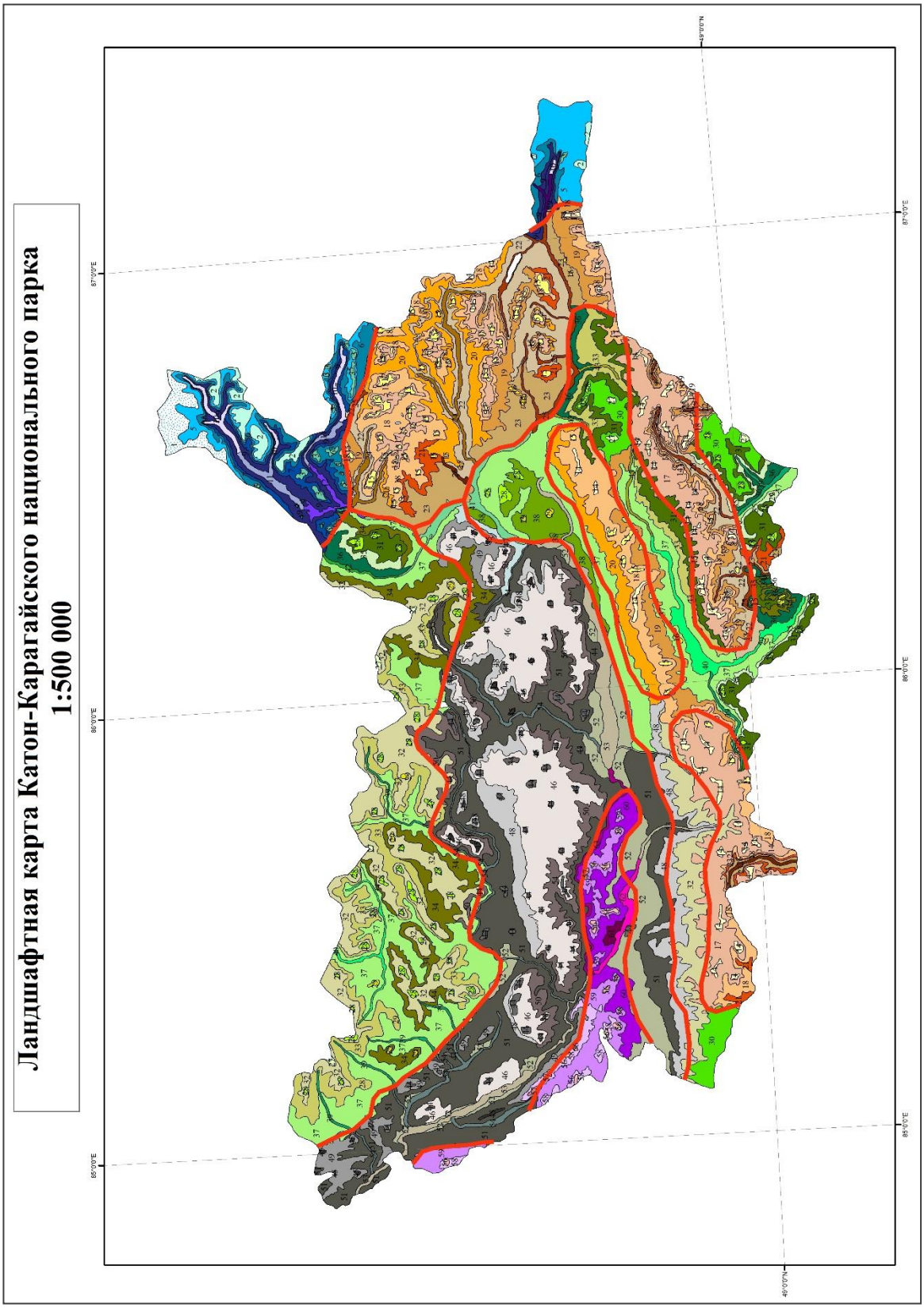


*Рис. 1. Ландшафтная карта на территорию Катон-Карагайского НП*
*Fig. 1. Landscape map of the Katon-Karagay National Park*

**Легенда к ландшафтной карте Катон-Карагайского национального парка**

I. Высокогорье с альпийскими формами рельефа, современным оледенением, сложенное гранитами, гранодиоритами, габбро, с единичными цветковыми растениями, лишайниками, мхами

А. Вершинные поверхности

1. Горные вершины покрытые льдами (3200–4506 м н.у.м.)
2. Горные вершины с временными снегами (2700–3500 м н.у.м.)
3. Безлесные горные вершины (2200–3400 м н.у.м.)
4. Залесённые горные вершины (1800–2200 м н.у.м.)

Б. Склоновые поверхности

5. Верхние части склонов лишённые растительности (2400–3800 м н.у.м.)
6. Верхние части склонов (2200–3500 м н.у.м.) под – альпийскими лугами с зарослями карликовой березы
7. Средние части склонов (1700–2100 м н.у.м.) под – кедровыми лесами
8. Средние части склонов (2000–2600 м н.у.м.) под – лиственничными, сосновыми лесами
9. Нижние части склонов (1100–1900 м н.у.м) под – смешанными лесами с преобладанием пихты, лиственницы, кустарниками жимолости, караганы и таволги

В. Речные долины

10. Речные долины с лиственничными лесами
11. Речные долины с еловыми и кедровыми лесами
12. Речные долины со смешанными лесами из березы белоствольной, тополя черного, осины, ивы
13. Речные долины с лиственными лесами с примесью сосны сибирской, березы круглолистной

II. Высокогорье с останцами поверхностей выравнивания, с древнеледниковыми формами рельефа, сложенное сланцами, кварцитами, гнейсами, яшмами, с субальпийскими и альпийскими лугами, луго-степями, лугами-сазами на горно-луговых и высокогорных лугово-степных почвах

Г. Вершинные поверхности

14. Горные вершины с временными снегами (2700–3773 м н.у.м.)
15. Безлесные горные вершины (2300–3700 м н.у.м.)
16. Залесённые горные вершины (1600–2300 м н.у.м.)

Д. Склоновые поверхности

17. Верхние части склонов лишенные растительности (2600–3600 м н.у.м.)
18. Верхние части склонов (2400–3300 м н.у.м.) под – альпийскими лугами с зарослями круглолистной березы, карликовой ивы, жимолости
19. Средние части склонов (1800–2400 м н.у.м.) под – лиственничными и кедровыми лесами с примесью ели и сосны
20. Средние части склонов (2000–2200 м н.у.м.) под – пихтово-елово-лиственничными лесами с примесью березы низкой
21. Средние части склонов (1700–2000 м н.у.м.) под – березово-осиновыми, ивово-березовыми, хвойно-березовыми лесами с подлеском из кустарников
22. Нижние части склонов (700–1800 м н.у.м.) под – елово-пихтовыми лесами

*Рис. 1 (продолжение)*
*Fig. 1 (the continuation)*

23. Нижние части склонов (400–1500 м н.у.м.) под – лиственными лесами с преобладанием березы круглолистной, осины

Е. Речные долины

24. Речные долины с еловыми лесами

25. Речные долины со смешанными лесами из ели сибирской, лиственницы сибирской, пихты, березы и осины

26. Речные долины со смешанными березово-тополевыми, хвойно-березовыми, ивово-кустарниковыми лесами

III.Среднегорье поверхностей выравнивания, сложенное песчаниками, кварцитами, известняками, гранитами, с субальпийскими и альпийскими лугами на горно-луговых почвах и лугами-сазами на луговых почвах

Ж. Вершинные поверхности

27. Горные вершины с временными снегами (2400–2850 м н.у.м.)

28. Безлесные горные вершины (1200–2600 м н.у.м.)

29. Залесённые горные вершины (1000–2500 м н.у.м.)

3. Склоновые поверхности

30. Верхние части склонов лишенные растительности (2400–2800 н.у.м.)

31. Верхние части склонов (1400–2600 м н.у.м.) под – смешанными густыми елово-пихтово-кедровыми лесами

32. Верхние части склонов (1500–2600 м н.у.м.) под – лиственничным и кедровым редколесьем

33. Средние части склонов (1400–2000 м н.у.м.) под – лиственничными лесами

34. Средние части склонов (1200–1900 м н.у.м.) под – еловыми, лиственничными лесами с примесью березы кустарниковой

35. Средние части склонов (700–1200 м н.у.м.) под – елово-пихтово-кедровыми лесами с примесью осины и березы

36. Нижние части склонов (600/700–1400 м н.у.м.) под – берёзово-пихтовыми лесами

37. Нижние части склонов (400–1400 м н.у.м.) под – березово-осиновым, березово-сосновым редколесьем

38. Склоны под сельско-хозяйственными угодьями

И. Речные долины

39. Речные долины с березово-осиновыми и хвойно-березовыми лесами

40. Речные долины с ивовыми и ивово-разнокустарниковыми сообществами с фрагментами елово-лиственничного редколесья

41. Речные долины с лиственными и смешанными формациями, объединяющими березово-ивовые, ивовые и березово-лиственничные насаждения

42. Речные долины с еловыми лесами

43. Речные долины с кедрово-лиственничными лесами

*Рис. 1 (продолжение)*
*Fig. 1 (the continuation)*

IV. Среднегорье увалисто-грядовое, сложенное известняками, алевролитами, гравелитами, песчаниками с лиственничными лесами на горно-лесных серых оподзоленных почвах

К. Вершинные поверхности

44. Безлесные горные вершины (1300–2500 м н.у.м.)

45. Залесённые горные вершины (1200–2200 м н.у.м.)

Л. Склоновые поверхности

46. Верхние части склонов (1400–2100 м н.у.м.) под – кедрово-лиственничным редколесьем

47. Верхние части склонов (1500–2000/2100 м н.у.м.) под – кедровыми и кедрово-лиственничными лесами

48. Средние части склонов (900–1700 м н.у.м.) под – светлыми лиственничными лесами

49. Средние части склонов (600–1200 м н.у.м.) под – елово-пихтово-кедровыми лесами

50. Средние части склонов (700–1600 м н.у.м.) под – лиственничным, сосново-лиственничным редколесьем

51. Нижние части склонов (400–1000 м н.у.м.) под – лиственными лесами с преобладанием берёзы повислой, осины, ивы тонкосерёжчатой

52. Склоны под сельско-хозяйственными угодьями

М. Речные долины

53. Речные долины с лиственнично-елово-березовыми лесами с подлеском из кустарников

54. Речные долины с пойменными ивово-березовыми и березово-осиновыми лесами

55. Речные долины с еловыми лесами

V.Низкогорье грядово-увалистое, сложенное осадочно-вулканогенными породами, гранитами, с типчаковой и ковыльно- типчаковой горной растительностью, с участием кустарников, разнотравных лугов на горных каштановых почвах

Н. Вершинные поверхности

56. Безлесные горные вершины (1200–1600 м н.у.м.)

57. Залесённые горные вершины (700–1100 м н.у.м.)

О. Склоновые поверхности

58. Верхние части склонов (1100–1500 м н.у.м.) под – кедрово-лиственничными лесами

59. Средние части склонов (800–1200 м н.у.м.) под – смешанным редколесьем из березы круглолистной, осины, кедра сибирского, сосны обыкновенной

60. Нижние части склонов (400–700 м н.у.м.) под – лиственным редколесьем с преобладанием березы круглолистной, ивы карликовой

61. Склоны под сельско-хозяйственными угодьями

П. Речные долины

62. Речные долины со смешанными лесами из кедра сибирского, пихты сибирской, сосны сибирской и березы повислой

63. Речные долины с березово-осиновыми лесами с примесью лиственницы сибирской, сосны сибирской, тополя дрожащего, ивы остролистой

*Рис. 1. (продолжение)*
*Fig. 1. (the continuation)*

В процессе создания ландшафтной карты использовался метод наложения слоёв Overlay, совмещающий обработку данных двух и более слоёв определённой географической области. Чтобы открыть оцифрованные объекты в ArcGIS 10.3, файлы формата «.kmz» через программу Global Mapper 15 были преобразованы в формат «.shp». Последующее нанесение границ видов ландшафтов осуществлялось при помощи оцифровки полигональным способом опираясь на данные разномасштабных топографических карт, а также материалы фондовых и полевых наблюдений. На заключительном этапе исследования на составленную нами ландшафтную карту был наложен слой с туристическими маршрутами (рис. 2).

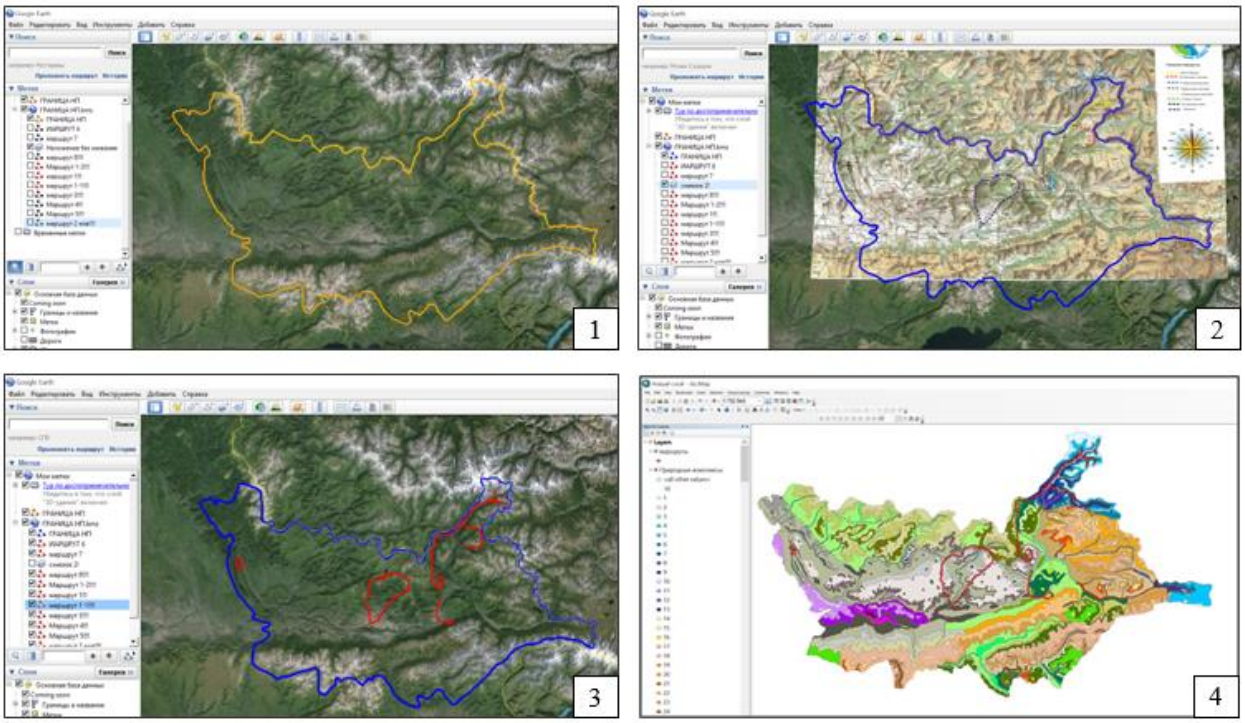


*Рис. 2. Наложение слоя с туристическими маршрутами на ландшафтную карту*
*Fig. 2. Overlaying tourist routes on a landscape map*

Автоматический расчёт площадей видов ландшафтов проводился в пределах четырёх функциональных зон. На первом этапе работы последовательно обрезалась каждая функциональная зона с помощью команды: Analysis Tools → Extract → Select. В открывшемся окне выборки «Select» был установлен «Input Features» — shp-файл с функциональными зонами, для «Output Features Class» присвоено новое название. Более детальные параметры для «Expression» были заданы в конструкторе запросов «Query Builder». Второй этап (непосредственно сам расчёт) проводился через командное меню Analysis Tools → Extract → Clip: «Input Features» — shp-файл с видами ландшафтов, «Clip Features» — ранее созданные shp-файлы по функциональным зонам. Для расчёта площади видов ландшафтов в км$^2$ изначально устанавливаем параметр «Kilometers». Открыв атрибутивную таблицу образованных слоёв, мы увидим, что в колонке «F Area» будут представлены данные расчётов площадей видов ландшафтов, оказавшихся в пределах рассматриваемых функциональных зон. Данные на выходе позволили осуществить анализ ландшафтного устройства каждой функциональной зоны и провести комплексную природную оценку всех туристических маршрутов внутри них.

Для анализа сложности прохождения каждого из восьми маршрутов было проведено моделирование территории. Построение модели проводилось в программе Global Mapper 15 при помощи функции «Show 3D View» с использованием космических снимков SRTM. Подгрузив слой с туристическими маршрутами, вдоль каждого из них при помощи функции «3D Path Profile/Line of Sight Tool» прокладывался путь с автоматическим построением графиков. На их основе проведён анализ маршрутов относительно перепада высот на местности (рис. 3).

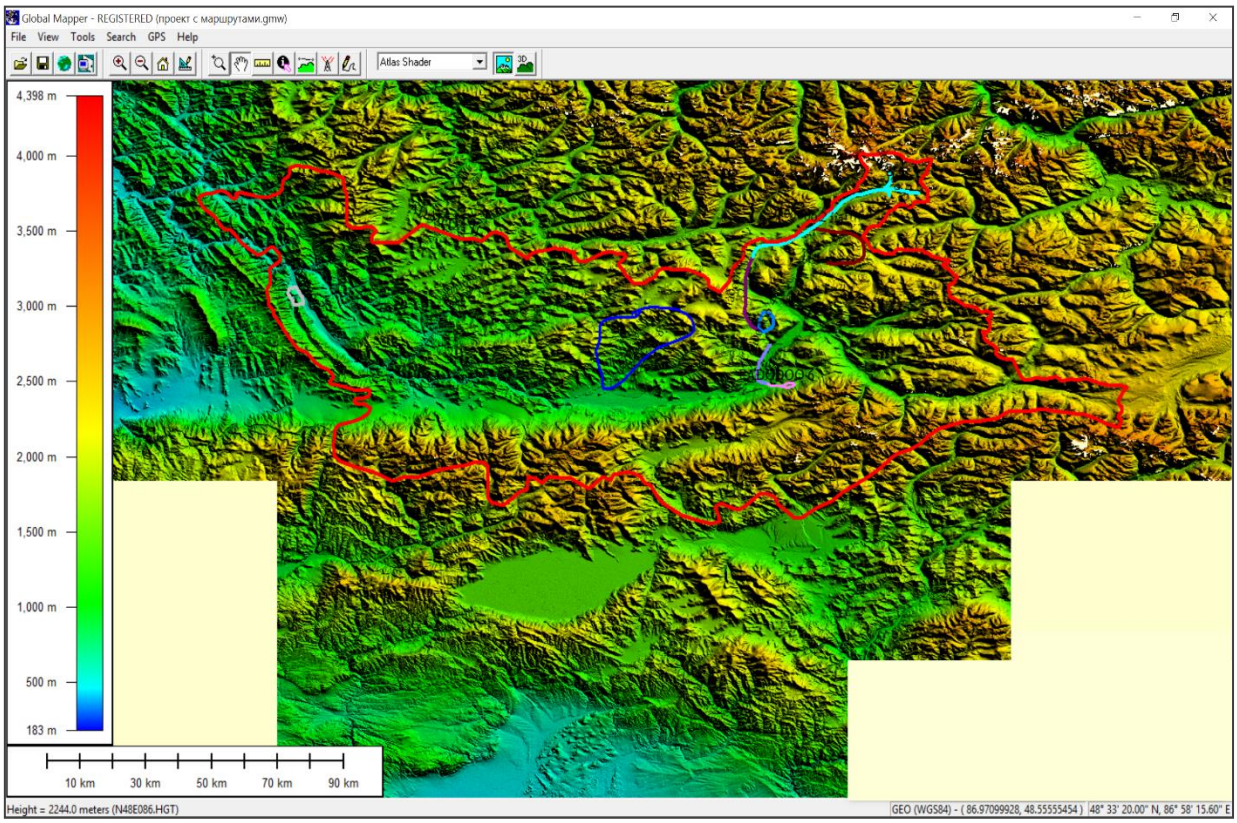


*Рис. 3. Моделирование территории в программе Global Mapper 15*
*Fig. 3. Territory modeling in Global Mapper 15*

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ ландшафтной структуры Катон-Карагайского национального парка показал, что функциональные зоны выделены с учётом специфических особенностей территории. Все четыре функциональные зоны охватывают разнообразные ландшафты, характерные для всего Алтайского региона. Ландшафтные особенности, включающие разнообразие растительного и почвенного покрова, необходимо учитывать в осуществление какого-либо вида деятельности на территории национального парка [*Шеремет, Калуцкова,* 2018].

Оценка ландшафтного разнообразия туристических маршрутов проводилась в пределах зоны туристско-рекреационной деятельности, т.к. именно через неё проходит основная часть туристических маршрутов. Особенность данной зоны заключается в том, что она протягивается с северо-востока от Катунского хребта на юго-запад и охватывает живописные горные массивы с редкими хвойными и лиственными лесами, горные реки (Белая и Черная Берель, Язёвая, Черновая, Белая) и озёра (Черновое, Язёвое, Маралье, Кокколь).

В качестве детального примера нами рассмотрен туристический маршрут «Алтайскими тропами» в районе горы Белухи. Маршрут был предложен ещё до создания национального парка. Начало маршрута проходит практически по границе с заповедной зоной,

но при этом полностью находится в пределах зоны туристской и рекреационной деятельности. Особое разнообразие маршрута связано с тем, что он пересекает высокогорные ландшафты. В пределах класса высокогорных ландшафтов с останцами поверхностей выравнивания маршрут пересекает следующие виды ландшафтов: ландшафт речных долин с еловыми лесами на аллювиальных дерновых и лесолуговых почвах (№ 24); ландшафт нижних частей склонов под берёзово-осиновыми, хвойно-берёзовыми лесами на серых лесных почвах (№ 22); ландшафт средних частей склонов под лиственничными и кедровыми лесами на горных дерново-подзолистых почвах (№ 19).

В пределах класса высокогорных ландшафтов с альпийскими формами рельефа с современным оледенением маршрут пересекает ландшафт речных долин с еловыми и кедровыми лесами на аллювиальных дерновых и лесолуговых почвах (№ 11); ландшафт нижних частей склонов под смешанными лесами с преобладанием пихты, лиственницы и кустарников на серых лесных почвах (№ 9); ландшафт средних частей склонов под кедровыми лесами на бурых лесных почвах (№ 7); ландшафт безлесных горных вершин на примитивных горно-тундровых почвах (№ 3) (рис. 4).

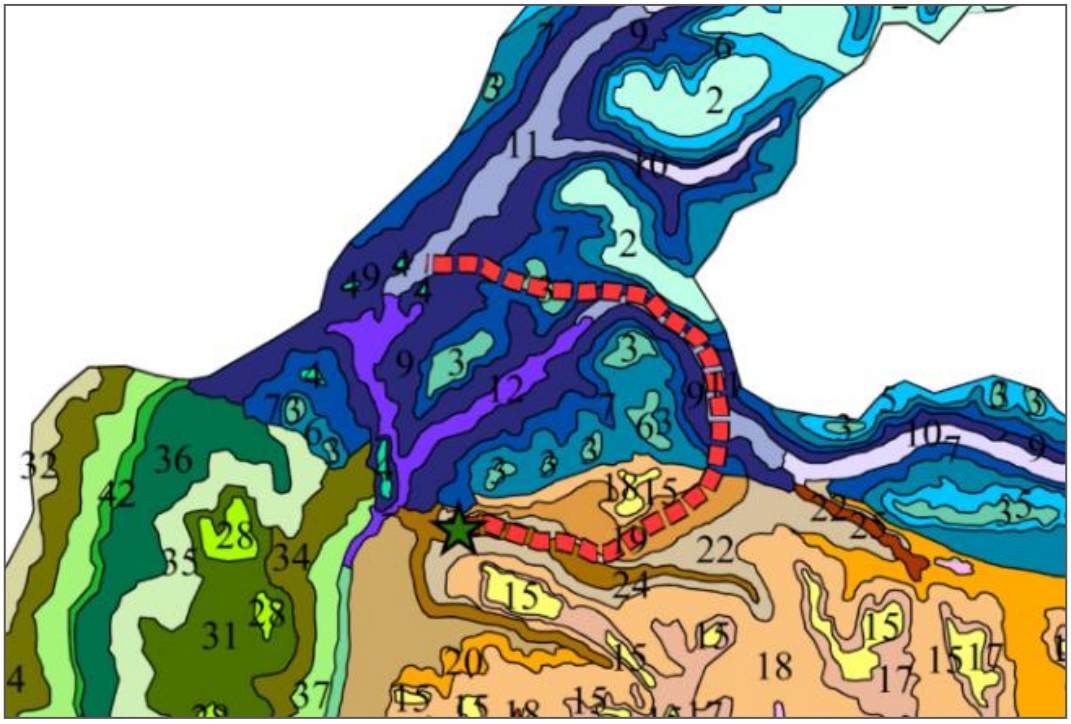

*Рис. 4. Пример туристического маршрута «Алтайскими тропами»*
*Fig. 4. Example of tourist route "Altay trails"*

Анализируя график перепада высот по маршруту, на расстоянии первых 10 км отчётливо выделяется долина реки Арасанки, находящаяся на уровне 1750–1820 м н.у.м. Далее по маршруту отмечается подъём до отметки 2500 м н.у.м. Перепад высот при прохождении этого участка составляет 750 м. Достигнув максимальной отметки в 2500 м н.у.м., отмечается спуск по склону к долине р. Чёрная Берель. Протяжённость этого участка составляет около 15 км с увеличением высоты до 1850 м н.у.м. Далее вновь наблюдается подъём до отметки 2200 м н.у.м. Это самая высокая часть маршрута, с которой открывается панорамный вид на протянувшуюся долину р. Белая Берель. Затем наблюдается постепенный спуск к речной долине Белой Берели до уровня 1550–1570 м н.у.м. Разница между максимальной и минимальной отметкой составила около 950 м (рис. 5).

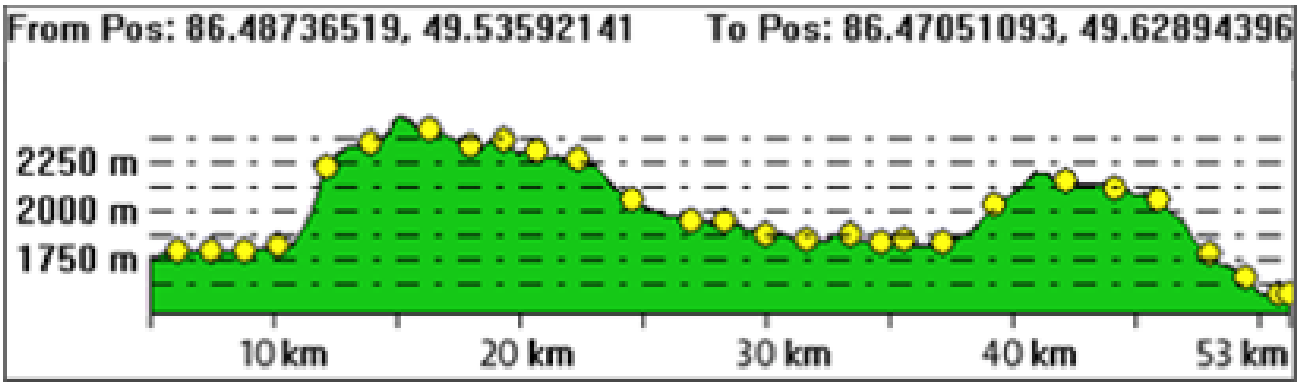


*Рис. 5. График перепада высот по маршруту «Алтайскими тропами»*
*Fig. 5. Altitude change graph along the route "Altay trails"*

Подробный анализ ландшафтного разнообразия туристических маршрутов нами был проведён для каждого из 8 маршрутов в пределах зоны туристской и рекреационной деятельности национального парка. Это дало возможность оценить использование ландшафтного потенциала всей зоны в целом. Для этого нами были рассчитаны площади всех видов ландшафтов в пределах Катон-Карагайского национального парка.

Зона туристской и рекреационной деятельность представлена четырьмя классами ландшафтов. Класс высокогорных ландшафтов с альпийскими формами рельефа в пределах национального парка включает 13 видов ландшафтов, в туристско-рекреационной зоне встречается 11 видов. Туристические маршруты проходят через 7 видов ландшафтов (рис. 6).

*Рис. 6. Доля видов ландшафтов в пределах класса высокогорных ландшафтов с альпийскими формами рельефа*
*(№ видов ландшафтов в легенде к ландшафтной карте)*
*Fig. 6. The proportion of landscape types within the high-mountain landscapes class related to alpine terrain*
*(landscape type is shown by No in the legend of the landscape map)*

Преобладающими в пределах зоны являются ландшафты верхних частей склонов с альпийскими лугами на горно-луговых альпийских почвах (№ 6), которые занимают 5 % от площади всех выделенных видов ландшафтов в пределах национального парка, и

ландшафты нижних частей склонов под пихтовыми, лиственничными лесами на серых лесных почвах (№ 9) — 5,2 %.

Класс высокогорных ландшафтов с останцами поверхностей выравнивания также включает 13 видов ландшафтов, из которых 11 встречается в зоне туристской и рекреационной деятельности. Максимальные площади здесь занимают ландшафты средних частей склонов с пихтово-елово-лиственничными лесами на тёмно-серых почвах (№ 20) — 4,8 % и ландшафты верхних частей склонов под альпийскими лугами с зарослями кустарников на горно-луговых альпийских почвах (№ 18) — 3,7 %. Однако эти комплексы не пересекаются туристическими маршрутами. Маршруты проложены только через 3 вида ландшафтов, среди которых можно выделить ландшафты речных долин с еловыми лесами на аллювиальных дерновых и лесолуговых почвах (№ 24) и ландшафты нижних частей склонов с берёзово-осиновыми, хвойно-берёзовыми лесами на серых лесных почвах (№ 22). Следует отметить, что редкие ландшафты речных долин со смешанными еловыми, лиственничными и берёзовыми лесам на аллювиальных дерновых и лесолуговых почвах (№ 25) и речных долин со смешанными берёзово-тополевыми, хвойно-берёзовыми, ивово-кустарниковыми лесами на пойменных лугово-чернозёмных и луговых почвах (№ 26) маршрутами не пересекаются (рис. 7).

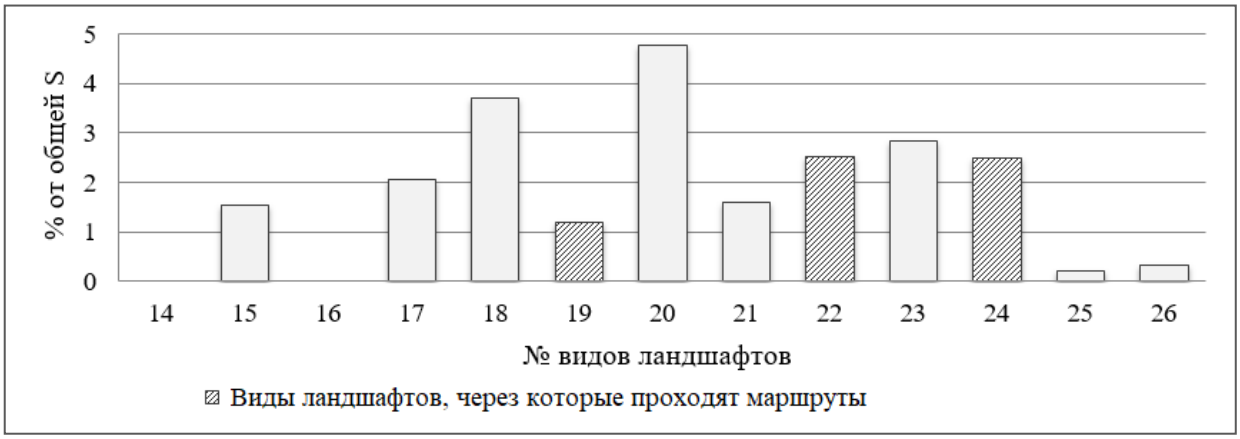


*Рис. 7. Доля видов ландшафтов в пределах класса высокогорных ландшафтов с останцами поверхностей выравнивания (№ видов ландшафтов в легенде к ландшафтной карте)*
*Fig. 7. The proportion of landscape types within the high-mountain landscapes class related to residual outcrop of planation terrain (landscape type is shown by No in the legend of the landscape map)*

В пределах класса среднегорных ландшафтов поверхностей выравнивания выделяется наибольшее число видов ландшафтов — 17. В границах туристско-рекреационной зоны нами отмечено только 12. Максимальную площадь (6 % от общей площади национального парка) занимают ландшафты нижних частей склонов с берёзово-осиновыми и берёзово-сосновыми лесами на горных тёмно-серых почвах (№ 37) — 6 %, эти комплексы пересекаются туристическими маршрутами. Ландшафты верхних частей склонов с лиственничным и кедровым редколесьем на дерново-подзолистых почвах (№ 32), занимающие 4,5 % площади парка, маршрутами не пересекаются. Таким образом, из 12 видов ландшафтов маршрутами пересекаются только 5 (рис. 8).

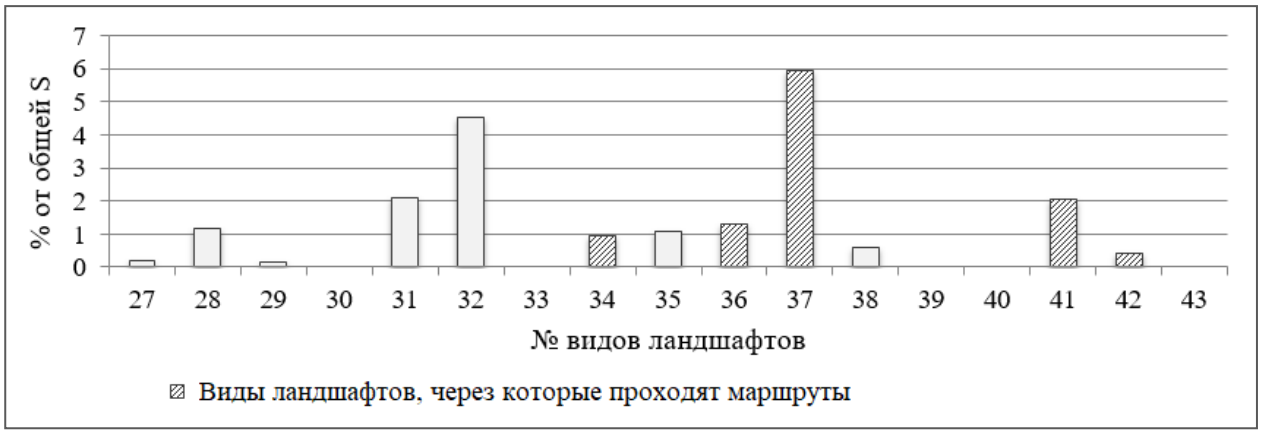


*Рис. 8. Доля видов ландшафтов в пределах класса среднегорных ландшафтов поверхностей выравнивания (№ видов ландшафтов в легенде к ландшафтной карте)*
*Fig. 8. The proportion of landscape types within the mid-mountain landscapes class related to planation terrain (landscape type is shown by No in the legend of the landscape map)*

Класс увалисто-грядовых среднегорных ландшафтов включает в себя 12 видов ландшафтов, 10 из которых отмечены в функциональной зоне туристской и рекреационной деятельности. Маршруты проходят через 7 видов ландшафтов, среди которых явно преобладают ландшафты средних частей склонов под лиственничным и сосново-лиственничным редколесьем на серых лесных почвах (№ 50). Наиболее редкие ландшафты залесённых горных вершин с лиственничным редколесьем на бурозёмах (№ 45) и ландшафты верхних частей склонов с кедрово-лиственничным редколесьем на дерново-подзолистых почвах (№ 46) маршрутами не пересекаются (рис. 9).

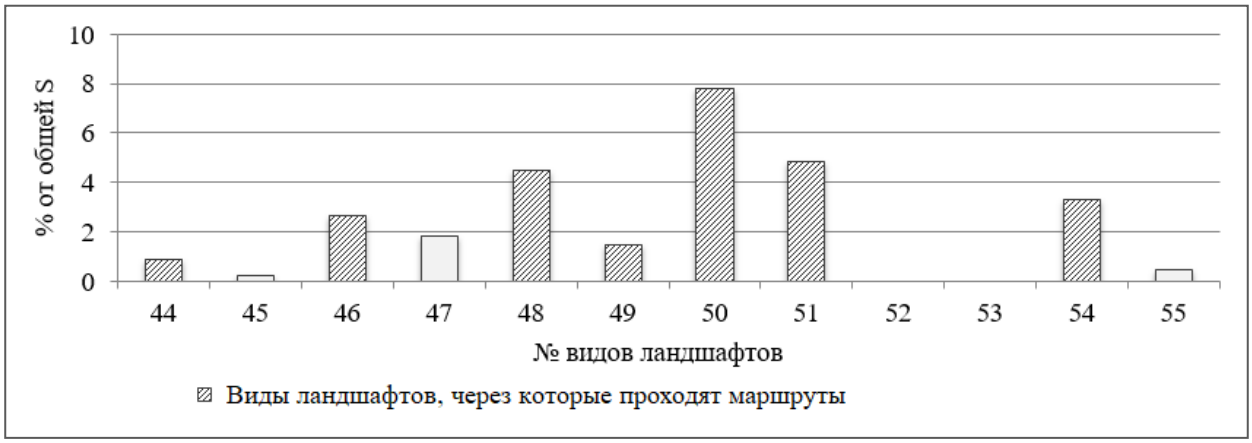


*Рис. 9. Доля видов ландшафтов в пределах класса среднегорных ландшафтов увалисто-грядовых (№ видов урочищ в легенде к ландшафтной карте)*
*Fig. 9. The proportion of landscape types within the mid-mountain hill-ridged landscapes class (landscape type is shown by No in the legend of the landscape map)*

Подробный анализ структуры четырех ландшафтов внутри наиболее значимой туристско-рекреационной функциональной зоны позволил нам максимально оценить ландшафтное разнообразие туристических маршрутов. Из 44 видов ландшафтов, выделенных в пределах рассматриваемой зоны, туристические маршруты охватывают 22 вида. Это показывает, что ландшафтное разнообразие зоны ещё недостаточно используется при организации маршрутов.

## ВЫВОДЫ

Впервые создана авторская ландшафтная карта на всю территорию Катон-Карагайского национального парка в масштабе 1: 500 000. Выделено 63 вида ландшафта в пределах 5 классов ландшафтов.

Проведён анализ ландшафтного разнообразия 8 туристических маршрутов, сопряжённый с анализом ландшафтного устройства зоны туристской и рекреационной деятельности с применением ГИС-технологий.

Отмечено, что все туристические маршруты проложены в пределах высокогорных ландшафтов с альпийскими формами рельефа и среднегорных увалисто-грядовых ландшафтов. На основе комплексного анализа с использованием авторской ландшафтной карты было определено, что именно в этих ландшафтах наблюдается максимальное ландшафтное разнообразие туристических маршрутов.

Выявлено, что ландшафтное разнообразие зоны туристской и рекреационной деятельности намного шире, чем ландшафтное разнообразие маршрутов, что даёт возможность для рекомендации организации новых туристических маршрутов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иващенко А.А.* Заповедники и национальные парки Казахстана. Алматы: «Алматы кітап баспасы», 2009. 87 с.
2. *Калуцкова Н.Н., Шеремет Э.А.* Информационное обеспечение экологического туризма в Катон-Карагайском национальном парке (Казахстан). Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования. Т. 12. М.: АНО «Диалог культур», 2017. С. 91–97.
3. *Кизим А.В*. Информационные технологии в туризме: учебно-методическое пособие. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2011. 146 с.
4. *Крыкбаева Р.Н., Зинченко Ю.К.* Катон-Карагайский государственный национальный природный парк. Усть-Каменогорск: [б. и.], 2008. 102 с.
5. *Крыкбаева Р.Н., Челышев А.Н.* Труды Катон-Карагайского национального парка. Т. 1. Усть-Каменогорск: «Профит», 2006. 278 с.
6. Национальный атлас Республики Казахстан. Т. 1. Природные условия и ресурсы. Алматы: 2010. 109 с.
7. *Нехорошев В.П.* Геология СССР. Т. 41. Восточный Казахстан. М.: Недра, 1967. 467 с.
8. *Шеремет Э.А., Калуцкова Н.Н.* Ландшафтный подход при функциональном зонировании Катон-Карагайского национального парка (Казахстан). Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов. Материалы XIII Международной ландшафтной конференции. Воронеж: ИСТОКИ, 2018. С. 134–135.
9. *Jovanovic V., Njegus A.* The application of GIS and its components in tourism. Yugoslav Journal of Operations Research, 2008. No 18 (2). P. 261–272. DOI: 10.2298 / yujor0802261j.

## REFERENCES

1. *Ivashchenko A.A.* Nature reserves and national parks of Kazakhstan. Almaty: “Almaty Kitap Baspasy”, 2006. 284 p. (in Russian).
2. *Jovanovic V., Njegus A.* The application of GIS and its components in tourism. Yugoslav Journal of Operations Research, 2008. No 18 (2). P. 261–272. DOI: 10.2298 / yujor0802261j.

3. *Kalutskova N.N., Sheremet E.A.* Ecotourism information support in Katon-Karagay National Park (Kazakhstan). Tourism and recreation: fundamental and applied research, Moscow: Dialogue of Cultures, 2017. V. 12. P. 91–97 (in Russian).
4. *Kizim A.V.* Information technology in tourism: a teaching aid. Astrakhan: Astrakhan University Publishing House, 2011. 146 p. (in Russian).
5. *Krykbaeva R.N., Chelyshev A.N.* Proceedings of the Katon-Karagay National Park. Ust-Kamenogorsk: “Profit”, 2006. V. 1. 278 p. (in Russian).
6. *Krykbaeva R.N., Zinchenko Yu.K.* Katon-Karagay State National Natural Park. Ust-Kamenogorsk: [s.n.], 2008. 102 p. (in Russian).
7. National atlas of the Republic of Kazakhstan. Natural conditions and resources. Almaty, 2010. V. 1. 109 p. (in Russian).
8. *Nekhoroshev V.P.* Geology of the USSR. Eastern Kazakhstan. Moscow: Nedra, 1967. V. 41. 467 p. (in Russian).
9. *Sheremet E.A., Kalutskova N.N.* The landscape approach for the functional zoning of the Katon-Karagay National Park (Kazakhstan). Proceedings of the XIII International Landscape Conference: The current landscape-ecological state and the problems of optimizing the natural environment of the regions. Voronezh: ISTOKI, 2018. P. 134–135 (in Russian).