
УДК 712.7 (470.54-25)

ЛАНДШАФТНАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА “ШАРТАШСКИЙ ЛЕСНОЙ ПАРК”

© 2025 г. О.Ю. Гурьевских*, Н.В. Скок

Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия

**E-mail: gurevskikho@mail.ru*

Поступила в редакцию 01.02.2024 г.

После доработки 22.06.2025 г.

Принята к публикации 23.06.2025 г.

Ландшафтная структура современного Екатеринбурга складывается под влиянием комплекса разномасштабных факторов формирования, ареалы преобладающего воздействия которых определяют набор и пространственное соотношение выделов, характер границ и скорость развития геосистем. Пространственно-временная ландшафтная структура определяет качество городской среды через комплекс устойчивых средообразующих связей и аттрактивных параметров восприятия. Одним из специфичных элементов ландшафтной структуры Екатеринбурга служат особо охраняемые природные территории областного значения — лесные парки, выполняющие природоохранную, средоформирующую и рекреационную функции. Статья посвящена результатам инвентаризационных и оценочных ландшафтных исследований территории рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк”, расположенного в северо-восточной части Екатеринбурга. За многовековую историю освоения в пределах участка сложилась ландшафтная структура, представленная природными территориальными комплексами, их производными модификациями, антропогенными комплексами и техносистемами. Ландшафтная структура рассмотрена с позиций структурно-генетического и функционально-динамического подхода, как смена динамических и эволюционных состояний геосистем. Изучены разномасштабные ландшафтообразующие процессы, выявлена ландшафтная структура территории, рассмотрена методика и результаты впервые выполненного крупномасштабного ландшафтного картографирования, которое положено в основу оценки режимов использования территории для планирования мероприятий по благоустройству кластера с анализом проектных предложений по развитию. Установленная сложная мозаичность геосистем, формируемая природными и антропогенно-обусловленными процессами и связями, структурными взаимообусловленностями и эмерджентными эффектами, положена в основу ландшафтного планирования территории. Выполненные исследования служат реализованным элементом разработки мастер-плана развития и основой предложенных авторами направлений оптимизации территории для эффективного выполнения средообразующих и рекреационных функций.

Ключевые слова: ландшафтная структура, полимасштабность, ландшафтная карта, динамические и эволюционные состояния, ландшафтная оценка, рекреационно-оздоровительный кластер, Шарташский лесной парк, Екатеринбург

DOI: 10.31857/S0869607125020041, EDN: KXMMCG

Введение

Территория регионального рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” представляет собой полифункциональный полигон, расположенный в черте города Екатеринбурга, включающий участки, имеющие разное назначение, статус и формы землепользования. Объединяющими факторами данного участка служат географическое положение и генетическое происхождение территории, сформировавшейся под влиянием сложного сочетания природных и антропогенных факторов.

С позиций ландшафтно-динамического подхода состояние геосистем рассматривается как пространственно-временная однородность, выделяемая по критериям сохранения состава и соотношения системообразующих элементов и ведущих процессов [7, 8, 22]. Значимость познания динамических состояний геосистем привела к дополнению традиционного структурно-генетического подхода исследования природы функционально-динамическим, позволяющим выявлять закономерности и прогнозировать развитие геосистем [15, 16].

Пространственно-временная ландшафтная структура мегаполиса определяет качество городской среды через комплекс устойчивых средообразующих связей. Основой исследования динамических и эволюционных изменений служит ландшафтное картографирование. Ландшафтная карта рассматривается при этом как инвариантная основа для прикладных исследований различной направленности [9, 18, 20, 21, 23, 24]. Особенности методики картографирования и содержание ландшафтной карты определяют возможности ее практического применения [13].

Ландшафтная карта традиционно применяется в практике природоохранной деятельности как основа функционального зонирования крупноплощадных особо охраняемых природных территорий [4, 17]. Однако задачи, решаемые на основе ландшафтного картографирования, расширяются, а запросы практики требуют адаптации ландшафтных подходов под конкретные направления развития территории. До недавнего времени учет ландшафтных принципов при планировании территориальных структур в Екатеринбурге не проводился.

Целью настоящего исследования служит изучение и оценка ландшафтной структуры рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” для оптимизации природоохранных мероприятий и благоустройства территории, имеющей природоохранное, средоформирующее и рекреационное значение. Для достижения поставленной цели на территории кластера реализованы 3 этапа ландшафтных исследований: инвентаризационный, оценочный и целевой. *Инвентаризационный этап*: 1) изучение ландшафтной структуры, включая структуру антропогенных модификаций; 2) крупномасштабное ландшафтное картографирование; 3) изучение особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с целью выявления особенностей структурной и пространственной организации. *Оценочный этап*: 1) пространственный анализ и ландшафтная оценка территории кластера; 2) анализ современного состояния и прогноз развития сети ООПТ-кластера. *Целевой этап*: 1) подготовка основы для функционального зонирования территории: установление участков с разными функциональными назначениями; 2) разработка направлений оптимизации сложившейся ландшафтной структуры для выполнения природоохранной и рекреационной функции.

Основу кластера составляет лесной парк — особо охраняемая природная территория областного значения. Границы и режим лесных парков учитываются при разработке территориальных комплексных схем, схем землеустройства, проек-

тов районной планировки и генеральных планов развития территорий. Уникальное лесопарковое кольцо Екатеринбурга, которое включает 15 лесных парков общей площадью 12,2 тыс. га, представляет собой исключительно мощный и технически незаменимый биологический фильтр мегаполиса, который усиливают также внутренние “зеленые территории” — 10 городских парков [6].

Материалы и методы

Территория рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” относится к низким восточным предгорьям Среднего Урала [14, 19], расположена на Шарташском гранитном массиве площадью 25 км², возраст которого составляет 340 млн лет. С геологическим строением земной поверхности связан рельеф этой местности. Здесь преобладают абсолютные высоты 260–305 м с амплитудой 30–50 м. В результате неотектонических движений по линии разлома образовалась впадина Шарташа, заполненная водой. Шарташ расположен на водоразделе рек Пышма и Исеть [1, 12]. Большая часть территории парка занята сосновыми лесами с незначительной примесью лиственницы. Мелколиственные породы представлены осиной, березой пушистой и бородавчатой. Из широколиственных пород во втором ярусе леса встречается липа мелколистная. Под пологом леса растет обильный кустарниковый подлесок из рябины обыкновенной, шиповника иглистого, жимолости голубой и можжевельника обыкновенного. На вершинах увалов в сосняках произрастает брусника. Значительную площадь занимают сосновые леса с черничниками, зарослями папоротника-орляка и другими травянистыми растениями. Межгорные понижения часто заболочены и заняты сосново-березовыми мшистыми и осоковыми лесами [10].

Во второй половине XX века на территории Шарташского лесного парка Зеленостроем Свердловска были произведены посадки деревьев с целью улучшения структуры лесных насаждений. Вследствие этого видовое разнообразие парка увеличилось на 12 видов древесно-кустарниковых интродуцентов: черемуха Маака, яблоня ягодная, груша уссурийская, клен Гиннала, клен татарский, клен ясенелистный, клен остролистный, тополь бальзамический, тополь пирамидальный серебристый, сирень венгерская, вяз гладкий, кизильник черноплодный. Интродуценты в настоящее время отмечаются как в аллеиных посадках, так и в составе древостоев леса. Большинство из них произрастают под пологом древостоев аборигенных видов. Возраст интродуцентов варьирует от 25 до 50 лет [1, 5].

Рекреационно-оздоровительный кластер “Шарташский лесной парк” включает три особо охраняемых природных территории (ООПТ) областного значения: памятники природы “Шарташские каменные палатки” и “Озеро Шарташ”, а также лесной парк “Шарташский” (см. рис. 1). Все особо охраняемые природные территории относятся к рекреационно-туристским аттракциям, активно посещаются жителями Екатеринбурга и требуют сохранения особого режима использования при включении в кластер.

Наименование рекреационно-оздоровительного кластера дано по основной аттракции — в соответствии с названием ООПТ “Шарташский лесной парк”, что вряд ли можно считать удачным. Это связано, во-первых, с ассоциативной составляющей, так как лесной парк является ООПТ и имеет режим особой охраны; рекреационный кластер имеет площадь намного больше лесного парка, включает селитебные территории, а режимы использования в северной, северо-западной и северо-восточной частях кластера не имеют отношения к ООПТ,

имеют больше разрешенных видов деятельности. Во-вторых, название кластера “лесной парк” предполагает преобладание лесных сообществ на территории, что не соответствует действительности, учитывая площадь озера и антропогенных геосистем.

Согласно теории и практике заповедного дела, лесные парки — это особо охраняемые природные территории регионального статуса, расположенные вблизи населенных пунктов, занятые лесами первой группы государственного лесного фонда, предназначенные для отдыха населения и выполняющие средозащитные и санитарно-гигиенические функции. “Шарташский лесной парк” расположен в восточной части города в прибрежной полосе к югу, юго-западу и юго-востоку от озера Шарташ и служит элементом геокультурного пространства города Екатеринбурга. Сосновые леса сохранились в окрестностях города благодаря дальновидности В.Н. Татищева, который еще в 1722 году составил инструкции по охране леса и недр в связи с резким увеличением объема потребляемых ресурсов для развития металлургического производства.

ООПТ РЕКРЕАЦИОННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО
КЛАСТЕРА “ШАРТАШСКИЙ ЛЕСНОЙ ПАРК”

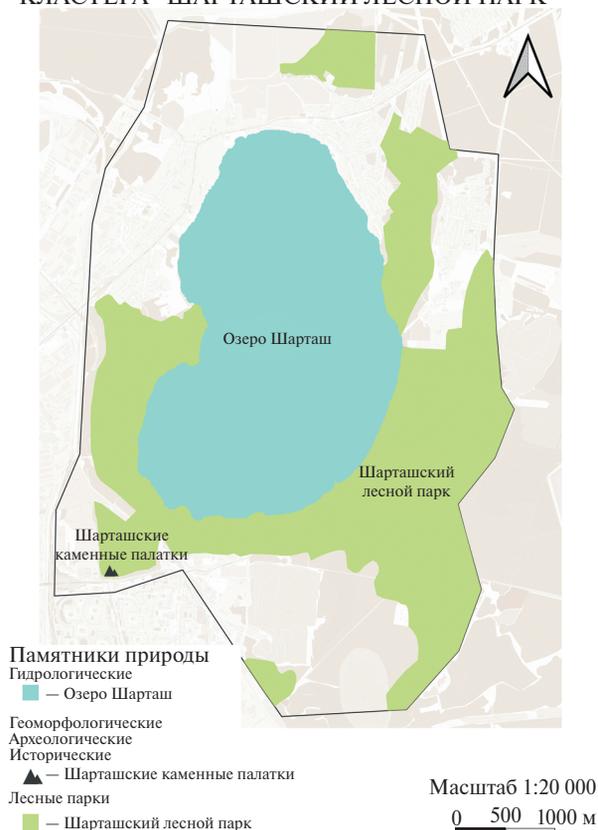


Рис. 1. ООПТ рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк”.

Fig. 1. Protected areas of the recreational and health cluster “Shartash Forest Park”.

Методологическая основа выполненного исследования базируется на ландшафтном подходе. Первичная структура составляет непрерывный ландшафтный фон, антропогенные воздействия дискретны и по-разному накладываются на него. Степень проявления антропогенного влияния зависит от природного инварианта — структуры и динамики ландшафта и его устойчивости к воздействиям, эффект которых выражается в изменениях первоначальных свойств [13, 15].

Одним из основополагающих этапов ландшафтного картографирования, определяющих возможность практического применения результатов исследования и кондиционность ландшафтной карты, служит типологическая классификация ландшафтов. Система классификационных единиц включает следующие таксоны: класс, подкласс, род, группу и вид фаций.

Высшая единица классификации — класс фаций — объединяет фации одной подпровинции, однородные в зональном и секторном отношениях, характеризующиеся значительным неотектоническо-орографическим единством. Классы и подклассы фаций выделяются по зональным, секторным и наиболее общим геолого-геоморфологическим признакам. Род фаций объединяет сходные группы фаций, приуроченные к однотипным положительным или отрицательным формам мезорельефа. Род фаций индицируется преобладанием видов леса, относящихся к двум, реже трем соседним его типам по режиму увлажнения. Группа фаций — основная единица картографирования — объединяет сходные виды фаций, близкие по своему местоположению и ландшафтообразующим свойствам горных пород, и индицируется преобладанием видов леса, относящихся к одному типу по режиму увлажнения.

В качестве теоретической основы картографирования антропогенных модификаций использованы принципы построения классификации коренных и условно-коренных фаций [14]. В зависимости от глубины и степени антропогенной трансформации все геосистемы подразделяются на три типа: коренные, производные и антропогенные. К типу коренных относятся единицы, которые не испытали воздействия хозяйственной деятельности либо испытали его косвенно. Тип производных образуют комплексы, испытавшие изменения ведомых компонентов, но сохранившие характер ведущих. В пределах данного типа преобладают антропогенные модификации, производные от природного инварианта, которые характеризуются изменением ведомых компонентов. Антропогенные комплексы — это наиболее глубоко трансформированные образования, в которых наблюдаются изменения рельефа и геологического строения. Они делятся на регулируемые и саморазвивающиеся, находящиеся на разных стадиях развития [14].

В ходе предполевого этапа ландшафтного картографирования составлена предварительная карта-гипотеза типов фаций, были выявлены “ключевые” участки и трансекты для маршрутной съемки. Главным объектом картографирования являлись группы фаций, но в полевых условиях снимались и виды фаций, которые позволили выделить группы. Через участки, где представлены виды фаций, отсутствовавшие на “ключевых” участках, прокладывались малые профили; использовалась карта-гипотеза, дистанционные материалы, топографические и тематические карты.

На послеполевого этапе была уточнена классификация фаций и их антропогенных модификаций, доработана легенда карты, ее цветовое оформление и индексация. Ландшафтная карта рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” выполнена с применением ГИС-технологий с программным обеспечением QGIS.

Структура антропогенных модификаций исследована путем сплошного дешифрирования космических снимков на основе визуальной интерпретации пространственных структур ландшафтно-индикационным и контрастно-аналоговым методом [2, 3]. В качестве физиономичного компонента-индикатора антропогенной трансформации при выделении коренных и производных геоконплексов использована растительность. Индикатором антропогенных комплексов служит изменение геолого-геоморфологической основы.

Специфика картографирования территории заключалась в одновременном учете природных и антропогенных факторов дифференциации ландшафтной структуры. Содержание карты, представленное системой контуров групп фаций, отображалось приемом “светофора”, когда значение цвета (красный, желтый, зеленый) служит основой передачи степени антропогенной трансформации коренных единиц. Содержание и цветовое оформление карты отражено в ее легенде, являющейся генерализованным вариантом классификации. Легенда имеет традиционный текстовый вид и состоит из условных знаков и наименований родов, повторяющих названия данных единиц в классификации.

Ландшафтная оценка рекреационно-оздоровительного кластера выполнена методом визуального и картометрического анализа ландшафтной карты с применением следующих качественных и количественных показателей:

1. Набор типологических объединений производных и антропогенных комплексов для установления ландшафтного разнообразия. Выявлялось качественное и количественное соотношение геосистем разного типа и степени антропогенного преобразования, для чего: а) устанавливалось наличие слабо измененных комплексов, являющихся эталонами природных инвариантов; б) выявлялись антропогенные комплексы, представляющие экологическую опасность для ландшафтной структуры, через межкомпонентные связи; в) оценивалось окружение слабо измененных геосистем с позиции воздействия на функционирование с целью прогнозирования дальнейшего развития.

2. Пространственное соотношение типологических объединений производных и антропогенных комплексов посредством визуальной и картометрической обработки через расчет площадей в пределах выделов ландшафтной карты. Наибольшее значение имеет выявление соотношения слабоизмененных комплексов с сильно преобразованными, что позволяет оценить тенденции функционального развития. Визуальный анализ параметров слабоизмененных участков выявляет относительно хорошо сохранившиеся эталонные выделы, перспективные для природоохранной деятельности, долгосрочного мониторинга состояний природных комплексов и анализа их динамического и эволюционного развития.

Результаты

Территория рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” расположена в пределах Верх-Исетского грядово-сопочного с суховатыми и свежими сосняками ландшафтного района. Положение на подветренном макросклоне Урала, в барьерной тени от горной полосы, и меньшие абсолютные высоты определяют климатические особенности района. Уменьшается количество осадков: их годовая сумма составляет 430–500 мм. Увлажнение летом недостаточное, реже — близкое к оптимальному: коэффициент увлажнения — 0.7–1.0. В Верх-Исетском районе заболоченности способствуют геолого-геоморфологические особенности территории (водонепроницаемость коренных горных пород — гранитов, наличие

обширных полузамкнутых, слабо-дренируемых понижений) и антропогенные изменения.

Барьерно-климатические и петрографические особенности района обусловили преобладание здесь свежих и суховатых сосняков. Наибольшие площади в естественном состоянии занимают сосняки черничниковые на буроземовидных средне-мощных среднещелебнистых почвах, расположенные в средневерхних частях пологих и покатых склонов увалов и сопок. Более крутые склоны и выпуклые вершины заняты сосняком брусничниковым на буроземовидных маломощных сильнощелебнистых почвах и сосняком нагорным. В нижних частях склонов обычно растут сосняки травяные на буроземовидных мощных слабощелебнистых почвах. Для заболоченных обширных депрессий характерны сырые низкорослые березняки кустарничково-сфагновые на мощных торфяно-болотных почвах, слой торфа в которых больше 50 см, а местами достигает нескольких метров.

Ландшафтные особенности района, обусловленные наличием природных достопримечательностей и близостью к Екатеринбургу, определили его рекреационную уникальность, поэтому природные комплексы в течение двух столетий выдерживают значительную рекреационную нагрузку. Здесь расположены многочисленные коллективные сады, коттеджные поселки и турбазы. Регулярно проводятся прогулки горожан, пикники, любительская рыбалка, сбор грибов и ягод.

В результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов на территории рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” сформировалась ландшафтная структура, представленная 4-мя родами природных фаций (см. рис. 2). Природные ландшафты объединены в два рода наземных и два рода аквальных фаций. Аквальные фации представлены озерной котловиной озера Шарташ и долинами мелких речек, роды образуются сочетаниями групп фаций. На территории кластера выделено 20 групп природных фаций и 15 антропогенных.

Исследованная территория относится к одному классу — Южнотаежным континентальным светлохвойным фациям восточных предгорий Среднего Урала, в пределах которого выделены производные модификации и антропогенные фации. На обследованной территории существуют 4 рода фаций, которые соответствуют положительным или отрицательным формам мезорельефа, сложенным одним ландшафтообразующим видом горных пород:

1) слабо расчлененные пологосклонные увалы и сопки (абсолютные высоты — 290–300 м, относительные высоты — 20–25 м), сложенные гранитоидами позднего палеозоя, устойчивыми к разрушению (8 групп);

2) межувалистые и межсочные депрессии, сложенные относительно легко разрушаемыми гранитоидами, перекрытыми аллювиально-озерными и болотными отложениями (4 группы);

3) долины мелких речек и временных водотоков, выработанные в межувалистых и межсочных депрессиях (2 группы);

4) озерные котловины, выработанные в гранитном массиве, поймы рек (5 групп).

Роды объединяют группы фаций. Анализ структуры родов отображает ландшафтное разнообразие. Наибольшим разнообразием характеризуется род 1 пологосклонных увалов и сопок, который объединяет 8 групп фаций. В других родах ландшафтное разнообразие меньше — 2–5 групп фаций. Наименьшим разнообразием характеризуются интразональные пойменные комплексы. Результаты проведенного анализа в целом подтверждают известное положение о том, что ландшафтная

структура горных (предгорных) территорий с пересеченным рельефом более разнообразна, нежели структура равнинных.

Интенсивное преобразование территории, обусловленное близостью города и нерациональными формами землепользования, привело к тому, что в кластере не сохранились коренные и условно-коренные комплексы. Все фации прямо или косвенно испытали влияние деятельности человека за счет нарушения естественных дренажных систем при изменении уровня озера Шарташ и уровня грунтовых вод.

К числу наиболее сохранившихся относятся слабоизмененные производные типы модификаций, которые характеризуются изменением ведомых компонентов и сохранением геологического строения, рельефа и климата. Производные комплексы представляют собой временные модификации, которые могут рассматриваться как динамические состояния.

Напротив, эволюционной стадией развития служат антропогенные комплексы, сформировавшиеся на территории под влиянием различных форм землепользования с нарушением геолого-геоморфологической основы. Существенно различается структурный состав антропогенных комплексов. Наибольшим распространением в пределах кластера пользуются селитебные комплексы городского и сельского типа. Максимальная степень антропогенного изменения характерна для индустриально-промышленных систем, прежде всего для карьеров. Типы карьеров различаются временем разработки и степенью современного использования в рекреационных целях.

Выявленная мозаичность ландшафтной структуры связана с неоднородностью географического контекста, выраженного сложными сочетаниями различных типов природных и антропогенно-модифицированных комплексов, представленных различными состояниями, принадлежащими к одной или нескольким динамическим траекториям. Элементы ландшафтной структуры характеризуются качественными свойствами и количественными параметрами, изменяющимися с различной периодичностью в зависимости от состояния геосистем.

Картометрический анализ позволил определить соотношение площадей картографируемых единиц. В результате на территории кластера выявлено преобладание производных среднеизмененных природных комплексов, на долю которых приходится 44% от общей площади. Коренные и условно-коренные фации не сохранились. Типичны антропогенные комплексы, их суммарная доля — 30%. На долю сильноизмененных производных комплексов приходится 3%. К числу наиболее сохранившихся относятся слабоизмененные производные природные комплексы, занимающие всего 24% от площади рекреационно-оздоровительного кластера, в том числе 6% от этого числа приходится на болотные комплексы.

Установленные особенности ландшафтной структуры и соотношение производных модификаций и антропогенных комплексов показывает, что лишь 18% площади территории на 2024 год характеризуется слабой степенью антропогенного изменения и комфортными условиями для рекреационной деятельности в условиях природной среды (см. табл. 1).

Обсуждение

Ландшафтная структура территории кластера определяется разномасштабными факторами и физико-географическими закономерностями: зональностью, секторностью, тектогенной и барьерной дифференциацией. Указанные закономерности обуславливают неоднородность ландшафтного строения и пространственную изменчивость ландшафтной структуры внутри исследуемой территории

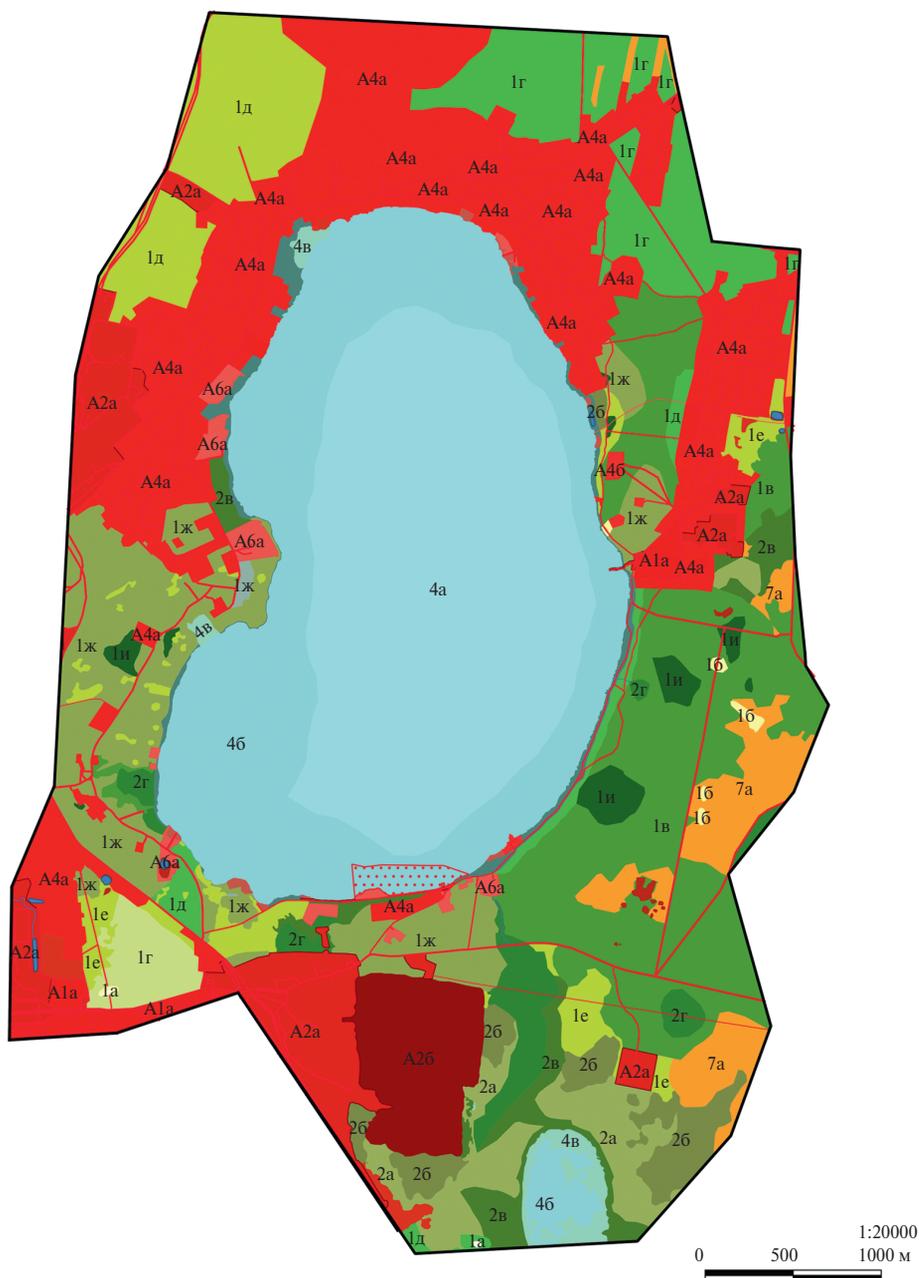


Рис. 2. Ландшафтная карта регионального рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк”.

Fig. 2. Landscape map of the regional recreational and health cluster “Shartash Forest Park”.

Легенда к ландшафтной карте регионального рекреационно-оздоровительного кластера
 “ШАРТАШСКИЙ ЛЕСНОЙ ПАРК”

— Границы регионального рекреационно-оздоровительного кластера “ШАРТАШСКИЙ ЛЕСНОЙ ПАРК”

Ландшафтные комплексы

Южнотаежные континентальные светлехвойные фации восточных предгорий Среднего Урала

1 — слабо расчлененные пологосклонные увалы и сопки (абсолютные высоты 290—300 м, относительные высоты 20—25 м), сложенные гранитоидами позднего палеозоя, устойчивыми к разрушению

1а — скалы-останцы матрацевидной формы — “каменные палатки” на вершинах сопек высотой 5—18 м с мохово-лишайниковой и травянистой растительностью

1б — плоско-выпуклые вершины и преимущественно покатые склоны южных экспозиций в верхних частях сопек и увалов с выходами коренных пород гранитов в виде камней и глыб, с горно-лесными буроземовидными фрагментарными маломощными значительно щебеннистыми почвами, с суховатыми и сухими сосняками, преимущественно редкотравными, мертвопокровными и вейниковыми на месте сосняков брусничниковых и ягодниковых

1в — пологие склоны южных экспозиций или покатые склоны северных экспозиций в средних и нижних частях сопек и увалов, с редкими выходами гранитов, с буроземовидными среднемошными среднещебеннистыми почвами, со свежими сосняками и березняками-сосняками разнотравно-злаковыми и черничниково-вейниковыми на месте сосняков черничниковых и орляковых

1г — покатые склоны северных экспозиций в средних и нижних частях сопек с буроземовидными среднемошными среднещебеннистыми почвами со свежими сосняками — сосняком с кизильником мертвопокровным на месте сосняка черничникового

1д — пологие нижние и приподовенные части склонов с дерново-слабоподзолистыми мощными малощебеннистыми почвами, со свежими сосняками разнотравно-злаковыми и вейниковыми на месте сосняков травяных

1е — пологие нижние и приподовенные части склонов с дерново-слабоподзолистыми мощными малощебеннистыми почвами, со свежими типами леса, преимущественно березяком вейниковым и травяным и лутами на месте сосняков травяных

1ж — пологие нижние части склонов увалов и сопек с дерново-подзолистыми среднемошными слабощебеннистыми почвами, с периодически влажными сосняками-березняками мертвопокровными и крапивными с участием инвазивных видов на месте сосняков с липой снытьевых и высокотравных

1з — глыбистые россыпи (диаметр глыб 1—3 м) в приподовенных частях пологих склонов преимущественно с мохово-лишайниковой растительностью

1и — днища слабоврезанных логов и пологие нижние части склонов склонов, с дерново-подзолистыми со следами оглеения мощными слабощебеннистыми почвами, с периодически влажными сосняками-березняками крапивными, хвощево-высокотравными и снытьевыми на месте сосняков и сльников-сосняков травяных и высокотравных

2 — межувалистые и межсочные депрессии, сложенные относительно легко разрушаемыми гранитоидами, перекрытыми аллювиально-озерными и болотными отложениями

2а — очень пологие склоны депрессий с подзолистыми оглеенными почвами с влажными сосняками-березняками и березняками хвощевыми на месте сосняков хвощево-крупнотравных

2б — окраинные плоские участки днищ депрессий, слабоогнутые понижения в нижних частях склонов с глеево-подзолистыми и торфянисто-болотными оподзоленными почвами, с периодически сырыми ельниками-сосняками и сосняками-березняками — преимущественно ельником-сосняком мшистохвощевым

2в — слабо вогнутые участки днищ депрессий, с торфяно-болотными почвами, с ивняками, березняками осоковыми, камышово-осоковыми и высокотравными

2г — значительно обводненные участки днищ депрессий со слабо проточным режимом увлажнения, с торфяно-болотными мощными слабощебеннистыми почвами, с ольшаником тростниковым, осоково-высотравным и низинными болотами осоково-тростниковыми

3 — долины мелких речек и временных водотоков, выработанные в межувалистых и межсочных депрессиях

3а-б — днища долин: 3а — заиленные русла (1-2 м) мелких речек и временных водотоков с водной растительностью; 3б — участки низких пойм с аллювиальными мощными слабощебеннистыми почвами, с осоктовой и высокотравной растительностью

4 — озерные котловины, выработанные в гранитном массиве

4а — центральные части озерных котловин с глубинами более 3 м с илстым аллювием

4б — окраинные мелководные части озерных котловин с песчано-илстым аллювием и водной растительностью

4в — мелководные заливы и прибрежные участки с илстым аллювием с рогозово-тростниковой растительностью

4г-д — поймы и озерные террасы: 4г — низкие поймы с аллювиально-луговыми среднемошными среднещебеннистыми почвами с луговой растительностью на месте ольшаника высокотравного; слабоогнутые понижения на пойме, местами обводненные, с березяком-ивняком осоковым и водной растительностью; береговой вал (высотой 1—2 м), сложенный гранитными окатанными глыбами; 4д — площадки и II надпойменных террас с дерново-подзолистыми среднемошными среднещебеннистыми почвами с парковыми редколесьями из березы и участками луговой растительности и сосняками-березняками травяными; крутой уступ II террасы с сосняком брусничниковым

Антропогенные комплексы

A1 — селитебные комплексы городского типа

A1а — населенные пункты городского типа: крупные и малые; промышленные центры, поселки городского типа с городской инфраструктурой (объекты социальной инфраструктуры, торговые центры и магазины, спортивные и игровые сооружения, транспортные коммуникации, линии электропередач, объекты культуры и искусства, церкви)

A2 — индустриально-техногенные комплексы

A2а — промышленные объекты: заводы, оптовые склады и промышленные базы, автозаправочные комплексы

A2б — объекты горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности: действующие карьеры

A2в — заброшенные карьеры, местами обводненные с влаголюбивой и крупноплодотворниковой растительностью на днище и разреженной травянистой растительностью по склонам

A2г — свалки мусора и мусорные полигоны

A2д — добыча песка

A3 — транспортные комплексы

A3а — зоны шоссеиных автодорог, железнодорожных магистралей, загрязненные свинцом, бензапиреном и другими токсическими веществами

A3б — дороги с улучшенным покрытием, парковочные комплексы

A3в — грунтовые и проселочные дороги

A3г — линии электропередач, трубопроводы и путепроводы

A4 — селитебные комплексы сельского типа

A4а — населенные пункты сельского типа со сплошной и несплошной застройкой, с прилегающими сельскохозяйственными угодьями (огороды, сады, пашни, приусадебные участки, кладбища)

A4б — объекты рекреационной инфраструктуры с сооружениями капитального типа: санатории, детские оздоровительные лагеря водные и гидротехнические комплексы

A5 — водные и гидротехнические комплексы

A5а — гидротехнические сооружения линейного типа — рвы, каналы

A6 — рекреационные комплексы

A6а — кемпинги, глэмпинги, базы отдыха, объекты туристской инфраструктуры с временной застройкой без фундамента, включая коммуникации и инфраструктуру

A6б — пляжи, пристани

A7 — лесохозяйственные комплексы

Таблица 1. Площадь групп фаций и их соотношение по степени антропогенного изменения
Table 1. Area of facies groups and their correlation by degree of anthropogenic change

Род и/или группа фаций	Площадь, м ²
Антропогенные	
A1a	257244.6
A2a	1163653.7
A2 (б + в + г)	33939.6
A4 (а + б)	4098998.5
A6 (а + б)	227151.8
A3, A5	1158238.2
Итого	6939226.3
Производные	
сильноизмененные	
A7a	708704.5
среднеизмененные	
1а	2592.4
1б	33363.2
1г	252417.0
1е	1475371.5
1и	211312.5
1ж	1757430.7
2а	600543.1
Итого	4333030.36
слабоизмененные	
1в	2623972.3
1д	1274096.1
1з	21255.2
2б	442599.4
2в	455734.8
2г	411245.5
Итого	5228903.2
Итого	17209864.4
4 — площадь зеркала озера Шарташ	7400000. 0
Общая площадь	24609864.4

и устанавливаются по физиономичным индикаторам. Из названных закономерностей определяющее влияние на сложность и разнообразие ландшафтной структуры оказывает тектогенная дифференциация, далее идут зональность, солярно-экспозиционная закономерность и относительно менее выраженная секторность через секторный вариант зонального типа растительности. Наибольшее разнообразие ландшафтной структуры в пределах картографируемой территории характерно для участков с пересеченным рельефом — увалов и сопок.

Основной единицей картографирования и изображения на ландшафтной карте рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” являются группы фаций, выделенные в пределах родов и классов фаций.

Существенные, относительно устойчивые изменения первичной ландшафтной структуры произошли на уровне систем локальных рангов фаций и их типологических объединений. Границы антропогенных модификаций выражены более резко, чем естественные рубежи и, как правило, территориально с ними не совпадают. В пределах одного инвариантного выдела на генетически определенном фоне формируется несколько антропогенных вариантов естественных геосистем. Наблюдается либо усложнение морфологической дифференциации за счет присутствия многочисленных измененных внутриландшафтных единиц, либо, напротив, выравнивание морфологических контрастов в случае однообразного направления трансформации значительных по площади участков. Прогнозируемые тренды развития определяются закономерностями динамического либо эволюционного развития.

Изучение трансформации отдельных типологических объединений фаций позволило выявить пространственные закономерности. Структура модификаций складывается под воздействием природных факторов, создающих условия для развития хозяйственной деятельности; величина преобразования определяется режимом охраны, социально-экономическими и историческими факторами. Несмотря на определяющую роль, значение природных факторов в антропогенной дифференциации не абсолютно. Антропогенный фактор воздействует повсеместно, независимо от природных условий.

Анализ ландшафтной карты выявил зависимость степени антропогенной трансформации от “величины демографического давления” — плотности населения и густоты застройки. Значительное влияние на степень антропогенного преобразования оказала история освоения территории. В частности, принятие В.Н. Татищевым Инструкции о сбережении лесных насаждений вокруг Екатеринбургских заводов обеспечило сохранение лесов.

Таким образом, выявленные тенденции увеличения площади антропогенных комплексов и сильно измененных модификаций подтверждают необходимость принятия мер по восстановлению сильно- и среднеизмененных производных модификаций до слабоизмененных. Антропогенные комплексы также требуют рекультивации и регулирования в соответствии с назначением проектируемого рекреационно-оздоровительного кластера.

Современное состояние и тенденции развития ООПТ кластера, памятников природы и лесного парка полностью совпадают с развитием природных комплексов, поскольку служат элементами ландшафтной структуры. На территории Шарташского лесного парка в целом нет значительных естественных нарушений рельефа, кроме юго-западной и восточной частей кластера, где расположены Шарташский и Изоплитовский гранитные карьеры. На северо-западе и северо-востоке — жилая застройка, на севере — вторичные леса на месте сельхозугодий. Поэтому

в пределах ООПТ “Шарташский лесной парк” не установлены антропогенные комплексы. Негативное воздействие на природу заключается в коренном изменении или, местами, в уничтожении разных ярусов растительности, лесной подстилки, в результате чего происходит упрощение растительных сообществ. Наблюдается исчезновение лесных видов травостоя, они уступают место лесолуговым, луговым или же сорным видам. Происходит уплотнение и иссушение почвенного покрова, на восточном берегу развиваются эрозионные процессы. Изменения природной среды под воздействием вытаптывания идут постепенно, без резких скачков. Развитие тропиной сети и подъездов к берегам ведет к разрыву полосы ивовых зарослей вдоль береговой линии. Загрязнению почв и грунтовых вод также способствует бытовой мусор от рекреантов на пляжах и примыкающих к ним территориях южного, юго-западного и северо-восточного берегов. Нестационарная, особенно пикниковая, рекреация несет целый комплекс факторов беспокойства для животных за счет шумовых и световых воздействий в ночное время.

Памятник природы “Озеро Шарташ” в современных границах имеет площадь 7.4 км², его максимальная глубина — 4.5 м. Водоем имеет округлую форму, с вдающимся на западном берегу мысом Рундук. Длина береговой линии — 12.1 км. В настоящее время озеро бессточное. Результаты термических съемок показали отклонение температуры воды в отдельных точках и наличие 50 выходов подземных вод, приуроченных к зонам разломов.

Эвтрофирование водоема наглядно отражает резонансный эффект сочетания природных и антропогенных факторов, что актуализирует и проблемы потепления климата и сокращения биоразнообразия. В результате хозяйственной деятельности избыточное поступление биогенов и органическое загрязнение вызывают антропогенное эвтрофирование, характеризующееся резким ускорением темпов развития, приводящее к заболачиванию озера.

Донные отложения Шарташа формируются в результате отмирания и разложения растительных и животных организмов. Отсутствие проточности водоема замедляет минерализацию и способствует накоплению органики. Верхний слой донных отложений толщиной 30 см — темный, в сухом состоянии содержит до 60% органики. Нижние слои более уплотненные, включают 40% органики, 2–3% общего азота и около 0.2% общего фосфора. В последние десятилетия наблюдается тенденция к увеличению этих биогенов на 7–10%. Суммарная нагрузка по фосфору в 19 раз превышает предельно допустимые концентрации (по фондовым данным РосНИИВХ).

В настоящее время озеро Шарташ испытывает значительную антропогенную нагрузку, обусловленную географическим положением вблизи селитебных комплексов, техногенных и транспортных коммуникаций. На площади водосбора постоянно проживают около 3-х тысяч человек. На берегах на расстоянии 300–400 м от уреза воды расположены 23 промышленных объекта. Озеро используется как источник хозяйственно-бытового и сельскохозяйственного водоснабжения, а также в рыбохозяйственных и рекреационных целях. Разработка карьеров, взрывные работы и откачка грунтовых вод приводят к загрязнению донных отложений тяжелыми металлами.

Наибольшее влияние на природу озера оказывает микрорайон Комсомольский города Екатеринбурга, в котором проживает более 50 000 человек. Увеличение численности населения, изменение геополитической ситуации в стране и повышение роли внутреннего туризма способствуют увеличению антропогенной нагрузки

на лесной парк. Зимой водоем и лесопарковая зона используются для лыжных прогулок, подледной рыбалки и виндсерфинга.

Процессы естественного развития, антропогенное и рекреационное использование водосборной территории озера Шарташ позволяют констатировать признаки его деградации: ухудшение качества воды (снижение концентрации кислорода, увеличение мутности) и гидрохимического режима, обильное цветение воды в летний период, развитие сине-зеленых водорослей, увеличение площади мелководий.

Результаты исследования современного состояния озера Шарташ свидетельствуют о необходимости разработки и организации специальных мероприятий, направленных на снижение антропогенного эвтрофирования: нейтрализации поверхностного стока с селитебной территории, очистки водосборной площади от мусора, обеспечении санитарного режима и извлечении сапропеля одновременно с очисткой возвратных вод от биогенных веществ. Выполнение данных мероприятий позволит обеспечить длительное существование природного объекта в стабильном состоянии и эффективно использовать его рекреационные ресурсы.

Памятник природы “Шарташские каменные палатки” представляет собой каменную стену в виде матрацевидных отдельностей, образовавшихся в результате избирательной денудации, которые состоят из нескольких скал высотой от 5 до 18 м, вытянутых с запада на восток на 80 м, и относятся к Шарташскому гранитному массиву. С западной стороны на вершине скал расположена круглая каменная чаша, предположительно использовавшаяся для жертвоприношений.

Гранитные останцы находятся среди соснового леса, а поверхность скал покрыта лишайниковой и травянистой растительностью. Встречаются папоротники: пузырник ломкий, голокучник обыкновенный, щитовник шартрский, многоножка обыкновенная. У подножья стали редкими многие лугово- и скально-горно-степные виды. За 80 лет с начала XX века с территории исчезло 20 видов растений, что составляет 5% от всего количества сосудистых растений (по фондовым данным Института экологии животных и растений УрО РАН).

В результате полевых исследований выявлено что для памятника природы характерна III–V степень рекреационной дигрессии: частично уничтожена растительность, уплотнена почва, оголены корни деревьев. У подножья скал развита дорожно-тропиночная сеть, встречаются старые костровища и характерна замусоренность.

Территория кластера активно используется в туристских и рекреационных целях. Основными объектами экологического туризма на территории кластера служат слабоизмененные природные комплексы в южной, восточной и юго-восточной частях, многие из которых расположены в ООПТ. Для повышения рекреационного потенциала данных территорий необходимо, прежде всего, лесовосстановление с целью повышения ценности, комфортности и визуальной привлекательности ландшафтов, для чего можно рекомендовать посадку сосны в фации, где подрост коренной породы нет либо произошла смена пород (см. рис. 2, 1е, 1ж).

Многие фации характеризуются наличием инвазивных видов, которые были посажены здесь в прошлом веке. В результате в них наблюдается густой непроходимый подлесок, они имеют более низкий рекреационный потенциал по сравнению с коренными сосняками травяными или черничниковыми. Чаще всего фации с инвазивными видами (см. рис. 2, 1г, 1ж) — мертвопокровные.

Изменения климата и повышение зимних температур приводят к появлению широколиственных видов в подлеске, что увеличивает опад и затенение, создает условия, неблагоприятные для произрастания сосны и приводит к формированию сплошного напочвенного покрова из крапивы. Кроме этого, быстрое распространение кизильника черноплодного, образующего густые заросли под пологом сосняков, полностью вытесняет коренную травянистую растительность.

Многие фации характеризуются наличием тропиной сети с зафиксированной V стадией рекреационной дигрессии, с оголением корней деревьев в результате уничтожения растительности, уплотнения почвы. Дыхание сосны в таких условиях нарушается, что приводит к суховершинности и гибели сосняков. Для исключения подобного явления необходима прокладка троп на настилах и навесах.

Суммарная площадь болотных комплексов, относящихся к слабоизмененным фациям, составляет 6% от площади кластера (см. рис. 2, 2в, 2г). Отмечается тенденция к увеличению площади болот. Одна из задач в проекте кластера — создание болотного парка. Однако место и форма его организации должны быть скорректированы. Наиболее информативна — кластерная структура, которая обеспечивает больший охват природных комплексов и более интересную подачу материала при посещении и разведение потоков посетителей. Основная функция болотного парка видится в образовательном и просветительском аспекте. Максимально отвечают этой функции болота вокруг оз. Малый Шарташ (см. рис. 2, 2в, 2а), где можно наблюдать все стадии эволюции зарастания и заболачивания озера.

В перспективе наибольшую опасность для прибрежной рекреационной зоны представляет отчуждение территории под застройку всех видов, что в короткое время приведет к фрагментации природных комплексов и снижению их биологического разнообразия. Несмотря на высокую степень трансформации, в пределах кластера сохранился резерв слабо измененных геосистем. Обеспечение ландшафтного и биологического разнообразия, сохранение природных объектов, их эстетической привлекательности служит важной задачей планирования пространственной структуры кластера. Анализ качества и благоприятности природной среды для разных форм рекреационного и средоформирующего использования — задача последующей геоэкологической экспертизы.

Заключение

В настоящее время урбанизация является одной из доминирующих тенденций развития общества, вызывающей необратимые преобразования природных геосистем. Рост численности городского населения, увеличение площади селитебных территорий, промышленных предприятий и транспортных коммуникаций обуславливает фрагментацию природных комплексов. В результате изучения территории регионального рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” выполнен анализ и оценка ландшафтной структуры для оптимизации мероприятий по благоустройству территории.

В ходе исследования разработана ландшафтная карта территории. Основным объектом картографирования и показа явились группы фаций, каждая из которых характеризуется определенной динамикой и эволюцией, имеет разную степень устойчивости, а также обладает определенным рекреационным и образовательным потенциалом. Ландшафтная карта отражает разнообразие природных комплексов территории и позволяет обосновывать меры по восстановлению сильно- и среднеизмененных производных модификаций до слабоизмененных в соответствии

со сложившимся геокультурным пространством. Антропогенные комплексы также требуют рекультивации и регулируемого развития в соответствии с назначением проектируемого рекреационно-оздоровительного кластера.

Инвентаризационное ландшафтное картографирование территории позволило установить преобладание производных среднеизмененных геосистем. Коренные и условно-коренные фации не сохранились. Типичны антропогенные комплексы. К наиболее сохранившим слабоизмененным производным природным комплексам относятся и болотные. Установленные особенности ландшафтной структуры и соотношение производных модификаций и антропогенных комплексов показывают, что лишь 18% площади территории на сегодняшний день характеризуется слабой степенью антропогенного изменения и комфортными условиями для рекреационной деятельности в условиях природной среды. Основные объекты аттракции — памятники природы “Озеро Шарташ” и “Шарташский лесной парк” — требуют дополнительных мер для поддержания состояния и сохранения природных комплексов.

Городская территория рекреационно-оздоровительного кластера “Шарташский лесной парк” активно развивается с позиций рекреационного освоения. Озеро Шарташ, окружающие его леса и болота, следы древней культуры этих мест имеют природоохранное, научное, культурное, оздоровительное и эстетическое значение для Екатеринбурга. Задача, которую предстоит продолжить решать при ландшафтном планировании, — ведение ответственного бизнеса, готового учитывать базовые принципы сохранения природы для устойчивого развития территории.

Установленная сложная мозаичность геосистем, формируемая природными и антропогенно-обусловленными процессами и связями, структурными взаимообусловленностями и эмерджентными эффектами, положена в основу ландшафтного планирования территории. Выполненные исследования служат реализованным элементом разработки мастер-плана развития и основой предложенных авторами направлений оптимизации территории для эффективного выполнения средообразующих и рекреационных функций.

Развитие природных комплексов и объектов подчиняется закономерностям, обусловленным естественными и антропогенными факторами формирования. Наиболее сложная эволюция характерна для объектов, расположенных на стыке природных и антропогенных систем, функционирование которых определяется не только естественными физико-географическими процессами, но и экологическими факторами. Такие объекты, относящиеся к природным достопримечательностям с чертами типичности и уникальности, находятся в зоне риска исчезновения и перехода в новую стадию развития. Изучение тенденций динамических и эволюционных изменений этих объектов и разработка мероприятий, направленных на поддержание их стабильного существования и рациональное использование ресурсов, будет способствовать сохранению ландшафтного разнообразия и устойчивости в интересах развития региона.

Список литературы

1. Архипова Н.И. Природные достопримечательности Екатеринбурга и его окрестностей. Екатеринбург: АКВА-ПРЕСС, 2001. 226 с.
2. Викторов А.С. Рисунок ландшафта. М.: Мысль, 1986. 179 с.
3. Викторов С.В., Чикишев А.Г. Ландшафтная индикация и ее практическое применение. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 100 с.
4. Гурьевских О.Ю. Методы количественного анализа и моделирование в ландшафтном проектировании региональных систем особо охраняемых природных территорий // Матема-

тическое моделирование в экологии. Материалы Шестой Национальной научной конференции с международным участием. Пушкино, 2019. С. 67–69.

5. Иванова М.А., Яковлева А.А., Микеладзе Ш.Э., Бунькова Н.П. Динамика фитомассы живого напочвенного покрова в условиях Шарташского лесного парка г. Екатеринбурга // Оптимизация лесопользования: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Почетного работника высшего образования, Заслуженного лесоведа России Залесова Сергея Вениаминовича. Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. С. 224–229.

6. Зайцев О.Б., Поляков В.Е. Особо охраняемые природные территории города Екатеринбурга. Екатеринбург, 2015. 46 с.

7. Исаченко Г.А. Ландшафт между реальностью и конструкцией (размышления по поводу статьи Е.Ю. Колбовского) // Известия Русского географического общества. 2014. Т. 146. № 2. С. 46–66.

8. Исаченко Г.А. Концепции многолетней динамики ландшафтов и вызовы времени // Вопросы географии. Сб. 138: Горизонты ландшафтоведения / Отв. ред. К.Н. Дьяконов, В.М. Котляков, Т.И. Харитонов. М.: Издательский дом “Кодекс”, 2014. С. 215–232.

9. Коломыц Э.Г. Мониторинг устойчивого развития лесных экосистем в меняющемся климате: монография / Под ред. Б.И. Кочурова. М.: ИНФРА-М, 2024. 540 с. (Научная мысль).

10. Колесников Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Практ. руководство / УНЦ АН СССР. Свердловск, 1974. 176 с.

11. Осипов С.В., Гуров А.А. Детальное картографирование техногенных ландшафтов // География и природ. ресурсы. 2016. № 1. С. 156–163.

12. Попов А.Н. К вопросу по экспертизе проектов, направленных на реабилитацию эвтрофирующих водоемов (озера, водохранилища) // Водные ресурсы в условиях глобальных вызовов: экологические проблемы, управление, мониторинг: Сб. тр. Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ростов-на-Дону, 20–22 сентября 2023 года. В 2-х т. Т. 2. Новочеркасск: ООО “Лик”, 2023. С. 104–107.

13. Пузаченко Ю.Г. Организация ландшафта // Вопросы географии. Сб. 138: Горизонты ландшафтоведения / Отв. ред. К.Н. Дьяконов, В.М. Котляков, Т.И. Харитонов. М.: Издательский дом “Кодекс”, 2014. С. 35–65.

14. Гурьевских О.Ю., Капустин В.Г., Скок Н.В., Янцер О.В. Физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области / Под ред. О.Ю. Гурьевских. Екатеринбург, 2016. 280 с.

15. Хорошев А.В. Полимасштабная организация географического ландшафта. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 416 с.

16. Хорошев А.В. К дискуссии о неоландшафтоведении: детерминированность, полимасштабность, полиструктурность // Известия Русского географического общества. 2014. Т. 146. № 4. С. 58–69.

17. Хорошев А.В. Ландшафтно-экологическое планирование. Учебник для вузов. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2023. 261 с.

18. Черкашин А.К. Полисистемное моделирование. Новосибирск: Наука, 2005. 280 с.

19. Шакиров А.В. Физико-географическое районирование Урала. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 617 с.

20. Caspersen O.H., Olafsson A.S. Recreational mapping and planning for enlargement of the green structure in greater Copenhagen // Urban Forestry and Urban Greening. 2010. V. 9. Iss. 2. P. 101–112. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.06.007>

21. Edwards D., Jay M., Jensen F.S., Lucas B., Marzano M., Montagné C., Peace A., Weiss G. Public preferences for structural attributes of forests: towards a pan-European perspective // Forest Policy Econ. V. 19. P. 12–19.

<https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.07.006>

22. Landscape Patterns in a Range of Spatio-Temporal Scales / Eds. A.V. Khoroshev, K.N Dyakonov. Cham: Springer, 2020. 439 p. (Landscape Series; v. 26).

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-31185-8>

23. Nordh H. Park Characteristics: A Tool for Classifying and Designing Urban Green Areas. VDM, 2010. 68 p.

24. Tveit M., Ode Å., Fry G. Key concepts in a framework for analysing visual landscape character // Landscape Res. V. 31. Iss. 3. P. 229–255.

<https://doi.org/10.1080/01426390600783269>

Landscape Assessment of the Recreational and Health Cluster “Shartash Forest Park”

O.Yu. Gurevskikh*, N.V. Skok

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

**E-mail: gurevskikho@mail.ru*

Received 01.03.2024

Revised 22.06.2025

Accepted 23.06.2025

The landscape structure of modern Yekaterinburg is formed under the influence of a complex of different-scale factors of formation, the areas of predominant influence of which determine the set and spatial ratio of allotments, the nature of boundaries and the speed of development of geosystems of different ranks. The spatial and temporal landscape structure of a megalopolis determines the quality of the urban environment through a complex of stable environment-forming connections and attractive perception parameters. One of the specific elements of the landscape structure of Yekaterinburg are specially protected natural territories of regional significance — forest parks that perform environmental, environment-forming and recreational functions. The article is devoted to the results of inventory and assessment landscape studies of the territory of the recreation and health cluster “Shartash Forest Park”, located in the northeastern part of Yekaterinburg. Over the centuries-old history of development, a landscape structure has developed within the site, represented by natural territorial complexes, their derivative modifications, anthropogenic complexes and technological systems. The landscape structure is considered from the standpoint of a structural-genetic and functional-dynamic approach, as a change in the dynamic and evolutionary states of geosystems. The multi-scale landscape-forming processes have been studied, the landscape structure of the territory has been identified, the methodology and results of large-scale landscape mapping performed for the first time, which is the basis for assessing the modes of use of the territory for planning measures for the improvement of the cluster with the analysis of project proposals for development, have been considered. The established complex mosaic of geosystems, formed by natural and anthropogenic processes and connections, structural interdependencies and emergent effects, is the basis for landscape planning of the territory. The completed studies serve as an implemented element of the development of a master plan for development and the basis of the directions proposed by the authors for optimizing the territory for the effective performance of environmental and recreational functions.

Keywords: landscape structure, multi-scale, hierarchy of geosystems, landscape map, landscape assessment, dynamic and evolutionary states, recreational and health cluster, Shartash Forest Park, Yekaterinburg

References

1. Arhipova N.I. Prirodnye dostoprimechatel'nosti Yekaterinburga i ego okrestnostej. Yekaterinburg: AKVA-PRESS, 2001. 226 s.
2. Viktorov A.S. Risunok landshafta. M.: Mysl', 1986.
3. Viktorov S.V., Chikishev A.G. Landshaftnaya indikatsiya i ee prakticheskoe primenenie. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1990. 100 s.
4. Gur'evskikh O.Yu. Metody kolichestvennogo analiza i modelirovanie v landshaftnom proektirovanii regional'nykh sistem osobo okhranyaemykh prirodnykh territorij // Matematicheskoe modelirovanie v ehkologii. Materialy Shestoj Nacional'noj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Pushchino, 2019. S. 67–69.
5. Ivanova M.A., Yakovleva A.A., Mikeladze Sh.E., Bun'kova N.P. Dinamika fitomassy zhivogo napochvennogo pokrova v usloviyah Shartashskogo lesnogo parka g. Yekaterinburga // Optimizatsiya lesopol'zovaniya: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 70-letiyu Pochetnogo rabotnika vysshego obrazovaniya, Zasluzhennogo lesovoda Rossii Zalesova Sergeya Veniaminovicha. Yekaterinburg: UGLTU, 2023. S. 224–229.
6. Zajcev O.B., Polyakov V.E. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii goroda Ekaterinburga. Ekaterinburg, 2015. 46 s.
7. Isachenko G.A. Landshaft mezhdru real'nost'yu i konstrukcij (razmyshleniya po povodu stat'i E. Yu. Kolbovsogo) // Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva. 2014. T. 146. № 2. S. 46–66.
8. Isachenko G.A. Konceptii mnogoletnej dinamiki landshaftov i vyzovy vremeni // Voprosy geografii. Sb. 138: Gorizonty landshaftovedeniya / Otv. red. K.N. D'jakonov, V.M. Kotljakov, T.I. Haritonova. M.: Izdatel'skij dom "Kodeks", 2014. S. 215–232.
9. Kolomyc Eh.G. Monitoring ustojchivogo razvitiya lesnykh ehkosistem v menya- yushchemsya klimate: monografiya / Pod red. B.I. Kochurova. M.: INFRA-M, 2024. 540 s. (Nauchnaya mysl').
10. Kolesnikov B.P. Lesorastitel'nye usloviya i tipy lesov Sverdlovskoj oblasti. Prakt. rukovodstvo / UNC AN SSSR. Sverdlovsk, 1974. 176 s.
11. Osipov S.V., Gurov A.A. Detal'noe kartografirovanie tekhnogennykh landshaftov // Geografiya i prirod. resursy. 2016. № 1. S. 156–163.
12. Popov A.N. K voprosu po ekspertize proektov, napravlennykh na reabilitatsiyu evtrofiruyushchih vodoyomov (ozyora, vodohranilishcha) // Vodnye resursy v usloviyah global'nykh vyzovov: ekologicheskie problemy, upravlenie, monitoring: Sb. tr. Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Rostov-na-Donu, 20–22 sentyabrya 2023 goda. V 2-h t. T. 2. Novocherkassk: OOO "Lik", 2023. S. 104–107.
13. Puzachenko Yu.G. Organizatsiya landshafta // Voprosy geografii. Sb. 138: Gorizonty landshaftovedeniya / Otv. red. K.N. D'jakonov, V.M. Kotlyakov, T.I. Kharitonova. M.: Izdatel'skij dom "Kodeks", 2014. S. 35–65.
14. Gur'evskikh O.Yu., Kapustin V.G., Skok N.V., Yancer O.V. Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie i landshafty Sverdlovskoj oblasti / Pod red. O.Yu. Gur'evskikh. Yekaterinburg, 2016. 280 s.
15. Khoroshev A.V. Polimasshtabnaya organizatsiya geograficheskogo landshafta. — M.: Tovarishchestvo nauchnykh izdanij KMK, 2016. 416 s.
16. Khoroshev A.V. K diskussii o neolandshaftovedenii: determinirovannost', polimasshtabnost', polistrukturnost' // Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva. 2014. T. 146. № 4. S. 58–69.
17. Khoroshev A.V. Landshaftno-ehkologicheskoe planirovanie. Uchebnik dlya vuzov. M.: Tovarishchestvo nauchnykh izdanij KMK. 2023. 261 s.
18. Cherkashin A.K. Polisistemnoe modelirovanie. Novosibirsk: Nauka, 2005. 280 s.
19. Shakirov A.V. Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie Urala. Yekaterinburg: URO RAN, 2011. 617 s.

20. Caspersen O.H., Olafsson A.S. Recreational mapping and planning for enlargement of the green structure in greater Copenhagen. *Urban Forestry and Urban Greening*. 2010. V. 9. Iss. 2. P. 101–112.

<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.06.007>

21. Edwards D., Jay M., Jensen F.S., Lucas B., Marzano M., Montagné C., Peace A., Weiss G. Public preferences for structural attributes of forests: towards a pan-European perspective // *Forest Policy Econ.* 2012. V. 19. P. 12–19.

<https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.07.006>

22. *Landscape Patterns in a Range of Spatio-Temporal Scales* / Eds. A.V. Khoroshev, K.N. Dyakonov. Cham: Springer, 2020. 439 p. (Landscape Series; v. 26).

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-31185-8>

23. Nordh H. *Park Characteristics: A Tool for Classifying and Designing Urban Green Areas*. VDM, 2010. 68 p.

24. Tveit M., Ode Å., Fry G. Key concepts in a framework for analysing visual landscape character // *Landscape Res.* V. 31. Iss. 3. P. 229–255.

<https://doi.org/10.1080/01426390600783269>