

УДК: 911.37

DOI: 10.35595/2414-9179-2025-3-31-212-227

О. А. Илларионова¹, Е. И. Мазуренко²

СОСТОЯНИЕ СЕРЫХ И ЗЕЛЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТНЫХ МЕСТОПОЛОЖЕНИЙ В МОСКВЕ

АННОТАЦИЯ

Исследование направлено на оценку вклада техногенного (серой инфраструктуры) и почвенно-растительного покрова (зеленой инфраструктуры) в формирование комфортной среды южной части г. Москвы. Актуальность работы обусловлена недостатком крупномасштабных исследований, интегрирующих анализ ландшафтных местоположений с учетом техногенных преобразований, несмотря на их роль в формировании качества городской среды. В работе была апробирована комплексная методика, сочетающая выделение ландшафтных местоположений с оценкой состояния их компонентов, что позволяет выявить взаимосвязь между морфологией застройки, функциональностью зеленых зон и комфортностью проживания. В качестве объекта изучения выбран полигон площадью 50 км², охватывающий геоморфологически и градостроительно неоднородные территории Центрального, Южного и Юго-Западного округов Москвы. Методы включали камеральный этап (анализ данных дистанционного зондирования, картографических источников, в т. ч. цифровую модель рельефа Copernicus-10 и Генплан Москвы) и полевые исследования с балльной оценкой характеристик серой и зеленой инфраструктуры. Результаты показали, что северная часть полигона (надпойменные террасы р. Москвы) характеризуется средней степенью озеленения при относительно высоком качестве серой инфраструктуры, однако внутренние дворы страдают от дефицита зеленых зон. Центральная зона (водно-ледниковые равнины) демонстрирует контрасты: новостройки обладают современной серой инфраструктурой, но минимальным озеленением, тогда как районы сталинской застройки сочетают среднее качество обоих компонентов. Южная часть (моренные равнины) отличается высокой долей зеленых пространств, но их состояние ухудшается из-за замусоренности и конфликтов с техногенными объектами. Установлено, что старая застройка (хрущевская, брежневская) поддерживает более устойчивые экосистемы за счет самосеивной растительности, тогда как современные кварталы имеют преимущественно декоративное озеленение с низкой средообразующей функцией и высокой долей запечатанных поверхностей дворовых пространств.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: городской ландшафт, комфортная среда, зеленая инфраструктура, серая инфраструктура

¹ Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: heatherpaw95@gmail.com

² Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: elena@mazurenko.ru

Olga A. Illarionova¹, Elena I. Mazurenko²

STATE OF GREY AND GREEN INFRASTRUCTURE IN URBAN LANDSCAPE SITES OF MOSCOW

ABSTRACT

The study aims to assess the contribution of technogenic (grey infrastructure) and soil and vegetation cover (green infrastructure) to the formation of a comfortable environment in the southern part of Moscow. The relevance of the work is due to the lack of large-scale studies integrating the analysis of landscape sites taking into account technogenic transformations, despite their role as an urban environment. The work tested a comprehensive methodology combining the identification of landscape locations with an assessment of the state of their components, which allows us to identify the relationship between the morphology of development, the functionality of green areas and the comfort of living. The object of study was a 50 km² polygon covering geomorphologically and urbanistically heterogeneous territories of the Central, Southern and South-Western districts of Moscow. The methods included a desk stage (analysis of remote sensing data, cartographic sources, including the Copernicus-10 digital elevation model and the General Plan of Moscow) and field studies with a point assessment of the characteristics of gray and green infrastructure. The results showed that the northern part of the polygon (floodplain terraces of the Moscow River) is characterized by an average degree of greenery with a relatively high quality of gray infrastructure, but the courtyards suffer from a deficit of green areas. The central zone (aquatic-glacial plains) demonstrates contrasts: new buildings have modern gray infrastructure, but minimal greenery, while the areas of Stalinist development combine the average quality of both components. The southern part (moraine plains) is distinguished by a high proportion of green spaces, but their condition is deteriorating due to litter and conflicts with man-made objects. It was found that old buildings (Khrushchev, Brezhnev) support more stable ecosystems due to self-seeding vegetation, while modern neighborhoods have predominantly decorative landscaping with a low environment-forming function and a high proportion of sealed surfaces of courtyard spaces.

KEYWORDS: urban landscape, comfortable environment, green infrastructure, grey infrastructure

ВВЕДЕНИЕ

Рост крупных городов сопровождается повсеместной и стихийной трансформацией коренных ландшафтов. В результате продолжительного освоения территории и сменяющихся парадигм градостроительного развития баланс между техногенными и природными компонентами городских ландшафтов нарушается, что приводит к ухудшению качества городской среды и снижению комфортности жизни населения. В контексте устойчивого развития городов зеленая инфраструктура, являющаяся преобразованным почвенно-растительным покровом городского ландшафта, признается ключевым стабилизирующим элементом, способным нивелировать последствия интенсивного роста застройки [Forman, 2019].

Сформировалось несколько подходов к выделению городских ландшафтов и ландшафтных местоположений. Это определение: во-первых, коренных ландшафтов и местоположений города, т. е. реконструкция первичного ландшафта, еще неизмененного антропогенной деятельностью и техногенными формами города; во-вторых, условно-коренных

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, e-mail: heatherpaw95@gmail.com

² Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, e-mail: elena@mazurenko.ru

ландшафтов и местоположений в пределах городских ООПТ и прочих мало трансформированных частях города (лесопарках, овражно-балочных сетях, долинах рек); и в-третьих, «урболоандшафтов», в которых искусственные поверхности и объекты («техногенный покров») считаются такими же формирующими ландшафт элементами, как и природные. Для последнего подхода могут использоваться различные критерии выделения, указывающие на степень техногенного преобразования территории: функциональное зонирование, морфотипы, тип изменения отдельных ландшафтных компонентов [Исаченко, Резников, 2014]. В зарубежных работах, опирающихся на концепцию ландшафтной экологии города, городской ландшафт часто рассматривается как мозаика запечатанных (серой инфраструктуры) и незапечатанных пространств (зеленой инфраструктуры) или как три пересекающихся системы — абиотических компонентов природы, биотических и искусственно созданных человеком [Forman, 2019].

Ряд научных работ [Исаченко, Резников, 2014; Зырянова, Фирсова, 2022] уделяет внимание типологии городских ландшафтов и местоположений. Для территории Москвы были выделены коренные урочища города [Экологический атлас Москвы, 2000], элементарные ландшафты с естественными режимами функционирования в пределах городских ООПТ [Колбовский и др., 2016]. Другое популярное направление исследований — это оценка качества их функционирования и состояния. В частности, для Москвы были получены результаты оценки эколого-геохимического состояния ландшафтов [Касимов и др., 2016], устойчивости функционирования ландшафтов с учетом трансформации потоковых систем [Курбатова, 2004], роли культурной и идейной составляющих в формировании ландшафтов [Исаченко, Исаченко, 2023], комплексной геоэкологической оценки урбогеосистем [Кочуров и др., 2022]. Среди зарубежных тематических работ особый интерес представляют исследования вклада качества компонентов городского ландшафта в интенсивность развития отдельных кварталов [Zhang et al., 2021], измерения изменений ландшафтных характеристик города в результате быстрой урбанизации с помощью индекса многопорядковой смежности [Liu et al., 2022] и ландшафтный анализ, связывающий конфигурацию зеленой инфраструктуры с ментальным здоровьем населения [Ha et al., 2022].

Несмотря на то, что подходы к картографированию и определению городских ландшафтов и местоположений давно циркулируют и развиваются в отечественных направлениях ландшафтоведения, для территории Москвы представлено сравнительно мало крупномасштабных работ по выделению городских ландшафтных местоположений с учетом техногенного покрова, а также оценки их вклада в формирование комфортной городской среды. Во многом это определяется сложностью объекта исследования. Москва является не только крупнейшим мегаполисом России и Европы, но и динамично меняющимся городом с турбулентными градостроительными преобразованиями в последние несколько десятилетий.

Современные технологии городского освоения делают возможным строительство даже на неудобных местоположениях (изначально заболоченных или наклонных). Качество и комфортность городских районов преимущественно определяется социально-культурными и инженерными аспектами (степенью благоустройства, качеством построек и организации транспортной инфраструктуры и т. д.) [Беляева, Стрелец, 2023]. Однако сохраняющиеся природные составляющие городских местоположений также в разной степени влияют на их вклад в формировании комфортной среды [Батраченко и др., 2021]. В частности, пологонаклонный и холмистый рельеф сопровождается дополнительной физической нагрузкой для жителей, долины рек являются естественным барьером между соседними частями города, заболоченные территории и водоемы формируют местообитания комаров. Вместе с тем, некоторые ландшафтные характеристики, напротив, улучшают комфортность городских районов — способствуют циркуляции воздуха на территории, формируют места

для рекреации, выполняют климаторегулирующую функцию [Растяпина и др., 2022]. В контексте улучшения комфортности жизни в городе, необходимо изучать вклад компонентов городского ландшафта в формирование качественной среды.

Распространенным подходом к оценке вклада ландшафтных компонентов в улучшение комфортности городской среды является оценка эффективности зеленой инфраструктуры, представляющей почвенно-растительный покров и водные объекты городского ландшафта [Илларионова, Климанова, 2024]. Городские ландшафтные местоположения непосредственно влияют на состав и структуру зеленой инфраструктуры, которая во многом определяет комфортность городской среды. В отличие от природных ландшафтов, где растительный покров преимущественно зависит от эдафических условий, рельефа, увлажнения и т. д., в городе тип, качество и функциональность зеленой инфраструктуры формируется в т. ч. в зависимости от морфологии застройки, управления и организации городского пространства [Исаченко, Исаченко, 2023].

Учитывая, что качество техногенного и почвенно-растительного покровов (или «серой» и «зеленой» инфраструктуры) во многом влияет на комфортность городской среды в целом [Морозова, Дебелая, 2017], в данном исследовании мы поставили цель оценить вклад этих компонентов городского ландшафта в формирование комфортной среды южной части Москвы. Для достижения данной цели мы поставили следующие задачи: определить ландшафтные местоположения на территории, оценить состояние и качество их техногенного покрова и зеленой инфраструктуры и выявить, какие из рассмотренных компонентов положительно или отрицательно влияют на комфортность городской среды.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования

Исследование проводилось на полигоне площадью около 50 км² в южной части Москвы, располагающемся преимущественно в Южном, Юго-Западном и частично в Центральном административном округе (рис. 1а). Выбор полигона обоснован тем, что он расположен на территории, неоднородной как в геоморфологическом, так и в градостроительном аспектах (рис. 1б).

На севере полигон занят пологонаклонными надпойменными террасами р. Москвы, являющимися частью Москворецко-Сходненского коренного ландшафта, в центре — плоскими водно-ледниковыми равнинами, на юге — сильнорасчлененными волнисто-увалистыми моренными равнинами, принадлежащими Царицынскому коренному ландшафту. Северная часть сектора является наиболее старым районом освоения, в котором сохраняется много старомосковской малоэтажной плотной застройки. Средняя часть сектора занята разновозрастной застройкой, в которой сегодня происходит наиболее активная градостроительная трансформация, а южная часть преимущественно занята рыхлой типовой застройкой хрущевского периода, частично попавшей под Программу реновации жилья Москвы.

Выделение городских ландшафтных местоположений

Алгоритм выделения городских ландшафтных местоположений включал два этапа — камеральный и полевой. На первом этапе мы получили данные о местоположениях, используя данные дистанционного зондирования и картографических источников. Таким образом была выделена морфолитогенная основа полигона. Для этого использовалась цифровая модель рельефа Soreticus-10 и данные о коренных урочищах из одноименной карты В. А. Низовцева [Экологический атлас Москвы, 2000, с. 24]. Для задач настоящего исследования границы и описания коренных урочищ были генерализированы. Морфолитогенная основа территории трансформирована в наименьшей степени и во

многим совпадает с коренными характеристиками. Информацию о почвенно-растительном покрове коренных урочищ из данного источника мы не использовали. Далее мы определили почвенный покров, используя космические снимки спутниковой системы Sentinel-2 за 2023 г. для инвентаризации категорий земельного покрова (запечатанные, незапечатанные территории) и данные Генерального плана г. Москвы до 2035 г. для уточнения категорий землепользования. Полученные типы земельного покрова использовались для детализации Почвенной карты Москвы [Экологический атлас Москвы, 2000, с. 19], где основные типы городских почв привязаны к той или иной функциональной зоне. Данные дополнительно верифицировались в ходе полевых исследований.

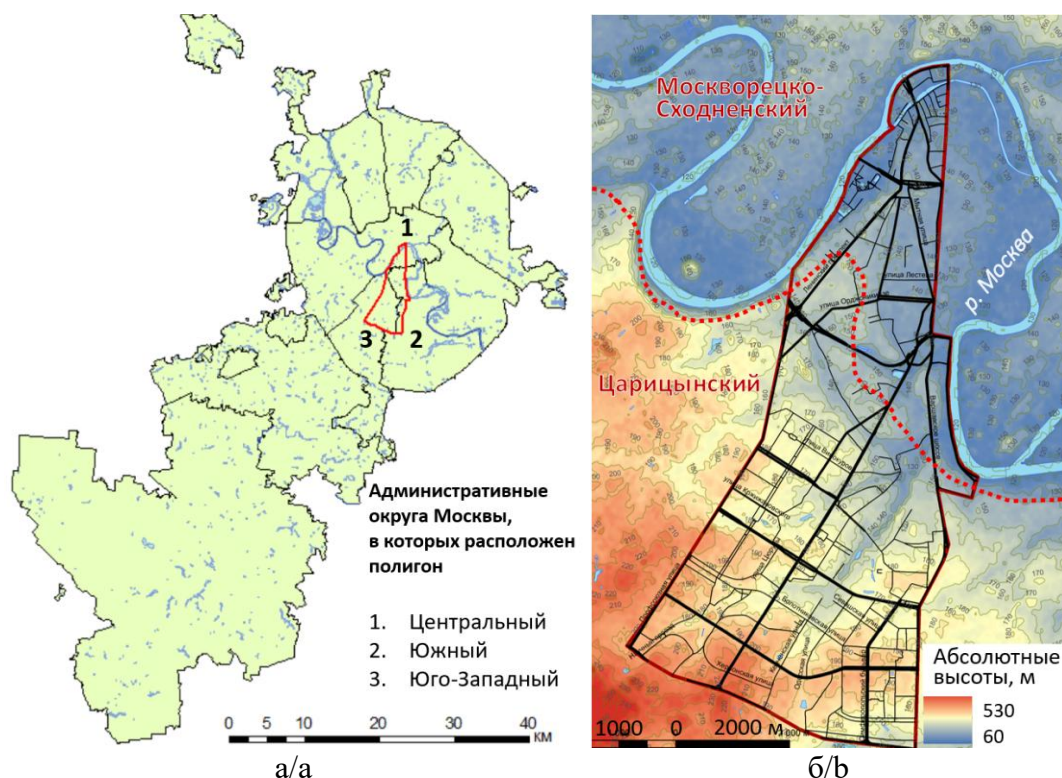


Рис. 1. а) расположение полигона относительно административно-территориального деления г. Москвы; б) расположение полигона относительно геоморфологического строения г. Москвы (красной пунктирной линией обозначена граница между коренными ландшафтами по [Экологический атлас Москвы, 2000])

Fig. 1. a) polygon location in the administrative-territorial structure of Moscow; b) polygon location in the geomorphological structure of Moscow (red dotted line indicates the boundary between the indigenous landscapes according to [Ecological Atlas of Moscow, 2000])

На полевом этапе исследования собирались основные данные о техногенном покрове и зеленой инфраструктуре (растительности). Алгоритм описаний отличался для кварталов застройки (преимущественно застроенной территории) и крупных зеленых элементов (парков, скверов) (табл. 1).

Для описания техногенного покрова (серой инфраструктуры) застроенных кварталов были взяты следующие характеристики: плотность застройки, этажность застройки, тип и возраст строений, пространственная планировка [Колбовский и др., 2013]. Описание зеленой инфраструктуры застроенных кварталов включало: преобладающий породный и видовой состав растительности, степень озеленения, пространственно-функциональный тип

озеленения, происхождение растительности, доступность. Описание крупных зеленых элементов дополнительно включало характеристики садово-парковой композиции, благоустройства, наличия водных объектов.

В результате сочетания разных характеристик территории и генерализации было получено 8 типов местоположений для крупных зеленых элементов и 26 типов местоположений для застроенных кварталов.

Оценка состояния и качества компонентов ландшафтных местоположений

В процессе исследований была осуществлена балльная оценка серой и зеленой инфраструктуры. Как и для выделения ландшафтных местоположений, характеристики описания отличались для застроенных кварталов и крупных зеленых элементов (табл. 2).

Шкала оценивания была построена следующим образом: 0 — отсутствие элемента анализа; 1 — плохое состояние; 2 — среднее состояние; 3 — хорошее состояние. Методика составления карты оценки качества состояния компонентов ландшафтных местоположений заключается в том, что полученная в ходе маршрутных исследований и представленная в виде балльных оценок по каждому критерию информация переводилась в нормализованные результаты. В итоге было учтено 12 критериев для застроенных кварталов (10 для крупных зеленых элементов) в категории «зеленая инфраструктура» и 9 критериев (8 для крупных зеленых элементов) в категории «зеленая инфраструктура».

Если от 7 до 9 критериев из категории «зеленая инфраструктура» застроенных кварталов оценены на 2 или 3 балла (в зависимости от приоритетности данного критерия наиболее приоритетными являлись критерии «степень озеленения дворов и улиц» и «состояние почвенного покрова»), то зеленая инфраструктура обладает высоким качеством. Если от 4 до 6 критериев оценены на высокий балл, то зеленая инфраструктура оценивалась, как имеющая среднее качество, если от 0 до 3 — низкое качество. Подобная методика использовалась также при оценке серой инфраструктуры, только в этом случае границы классов качества составили от 10 до 12, от 6 до 9 и от 0 до 5 критериев соответственно (оценка на высокий балл). В результате была составлена матрица пересечения качества зеленой и серой инфраструктуры и 9 классов в ней: кварталы, где и зеленая, и серая инфраструктура имеют высокое качество; кварталы, где зеленая инфраструктура имеет высокое качество, а серая — среднее; кварталы, где зеленая инфраструктура имеет низкое качество, а серая — высокая и т. д. Данные классы были отображены на карте различными цветами.

В случае с крупными элементами зеленой инфраструктуры — парками, скверами, бульварами, прилегающими к рекам территориями, которые в маршрутах оценивались по своим критериям, баллы за них переводились в качественную информацию об уровне их благоустройства (низком, среднем, высоком), о качестве инфраструктуры в них (некачественная и качественная) и об уровне средообразующей роли (низкая и высокая). Средообразующая роль оценивалась на низко- и среднеблагоустроенных территориях, т. к. высокоблагоустроенные территории по умолчанию считались имеющими незначительную средообразующую роль. В процессе пересечения данных деления каждой из трех категорий получилось 10 классов, однако при присвоении каждому из крупных зеленых элементов, представленных на полигоне, класса оказалось, что некоторых из этих 10 классов нет на полигоне, поэтому в классификаторе осталось 6 классов, представленных в легенде карты. Данные классы также были показаны цветом при картографировании. В результате на карте представлено 9 классов территориальных единиц городского пространства, выделенных по качеству серой и зеленой инфраструктуры в них и 6 классов крупных элементов зеленой инфраструктуры, выделенных по их уровню благоустройства, качеству инфраструктуры и средообразующей роли.

Табл. 1. Полевые характеристики описания серой и зеленой инфраструктуры
 Table 1. Field characteristics for describing grey and green infrastructure

		СЕРАЯ ИНФРАСТРУКТУРА				
		Плотность застройки	Этажность застройки	Тип строений	Пространственная планировка дворов	
Застроенные кварталы	Рыхлая	Малоэтажные (1–3 этажа)	Старомосковский (исторический)		Сквозные	
	Средняя	Среднеэтажные (3–5 этажа)	Раннесоветский (конструктивистский, индустриальный)		Замкнутые	
	Плотная	Многоэтажные (до 9 этажей)	Позднесталинский		Открытые	
		Увеличенной этажности (10–20 этажей)	Хрущевский			
		Высотные (более 20 этажей)	Брежневский			
			Ранний современный (1990–2000-е)			
			Современный (с 2010)			
	ЗЕЛЕНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА					
		Степень озеленения	Пространственно-функциональный тип озеленения	Преобладающие породы / тип	Доступность	Происхождение растительности
		Мало, менее 30 %	Лесопарковый	Широко-лиственные	Общего пользования	Фрагментарно сохранившаяся естественная
	Средне, 30–50 %	Садово-парковый	Мелколиственные	Специального пользования	Окультуренная	
	Высоко, более 59 %	Придомовой/приусадебный	Хвойные	Ограниченного пользования	Культурная	
		Бульварный	Травянистый	Частного пользования	Естественная самосевная	
		Уличный	Кустарниковый			
		Газонный, луговой				
		Пустырный				
Крупные зеленые элементы						
	Тип зеленого элемента	Садово-парковая композиция	Наличие водных объектов	Доступность	Благоустройство	
	Парк, сквер	Террасная	Пруд	Общего пользования	Благоустроенный	
	Лесопарк	Регулярная («французская»)	Озеро	Специального пользования	Заброшенный (некогда благоустроенный, но более не поддерживаемый)	
	Сад	Пейзажная («английская»)	Река	Ограниченного пользования	Неблагоустроенный	
	Аллея		Ручьи	Частного пользования		
	Бульвар					

Табл. 2. Параметры оценки серой и зеленой инфраструктуры
 Table 2. Parameters for assessing grey and green infrastructure

ЗАСТРОЕННЫЕ КВАРТАЛЫ		КРУПНЫЕ ЗЕЛЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	
Серая инфраструктура	Зеленая инфраструктура	Серая инфраструктура	Зеленая инфраструктура
Общественная инфраструктура	Степень озеленения	Конфликтность и представленность функциональных зон	Наличие условно-естественных участков
Состояние / ветхость зданий	Состояние растительности	Наличие и качество экотроп	Состояние условно-естественных участков
Состояние сопутствующей инфраструктуры (тротуары, дороги)	Состояние напочвенного покрова	Обеспеченность дорожками/тропами	Элементы садово-парковой композиции
Вандализм	Доступность	Загруженность досуговой инфраструктурой	Состояние растительности и напочвенного покрова
Замусоренность	Уникальность дизайна	Архитектурные объекты, визуальные аттракторы	Уникальность дизайна
Конфликтность типов застройки	Благоустройство и уход	Рекреационное обустройство	Благоустройство и уход
Состояние фасадов зданий	Разнообразии функций	Рекреационная нагрузка	Разнообразии функций
Объекты, ухудшающие визуальную среду	Экоориентированные решения	Информационная поддержка	Экоориентированные решения
Объекты, улучшающие визуальную среду	Нестандартное озеленение (вертикальное озеленение, огороды)	Состояние объектов историко-культурного наследия	
Наличие открытых общественных пространств		Удобность, доступность, инклюзивность	
Удобность, доступность, инклюзивность			
Безопасность (освещение, камеры)			

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Городские ландшафтные местоположения

В результате интеграции полученных полевых данных о техногенном и растительном покрове и картографических данных о морфолитогенной основе и городских почвах для южного полигона г. Москвы были выделены и картографированы городские ландшафтные местоположения (рис. 2).

В северной части полигона, преимущественно расположенной в Центральном административном округе на надпойменных террасах, техногенный покров в основном представлен малоэтажными старомосковскими строениями и домами сталинской эпохи. По мере удаления от крупных улиц и дорог меняется тип застройки — по краям расположены малоэтажные старомосковские здания, а внутри них современные и смешанные типы строений хрущевской и брежневской эпохи. Вероятно, это связано с тем, что раньше там были усадьбы и приусадебные участки, но спустя время приусадебные участки стали застраиваться, а строения усадьбы сохраняться. Здесь представлены и жилые, и общественно-деловые зоны. Северная часть полигона озеленена наименьшим образом, распространена придомовая, приусадебная и уличная растительность культурного происхождения, преобладают деревья широколиственных пород (липы, каштаны). Малые элементы зеленой инфраструктуры представлены контейнерным озеленением и небольшими газонами. Дворовая зеленая инфраструктура в этой части полигона в основном имеет ограниченный доступ и представлена единичными небольшими деревьями (рябины, липы) и клумбами, при этом территория дворов занята в основном запечатанными поверхностями. Именно в северной части полигона встречается больше всего экоориентированных решений (тростник вокруг деревьев, мульчирование, цветочные композиции из местных видов растений) и «нетрадиционного озеленения» (зеленые крыши, контейнерное озеленение).

Большая часть средней части полигона находится в пределах водно-ледниковых равнин и долинных задров, в меньшей степени на ложбинах стока ледниковых вод. Здесь распространена застройка средней плотности, разной этажности и годов постройки. В этой части полигона больше всего специальных зон (транспортного обслуживания), однако много и зон жилой застройки, которые в наибольшей степени различаются между собой. На юго-западе этой части, в районе пересечения Нахимовского пр-та и ул. Профсоюзной и вдоль них располагаются зоны сталинской многоэтажной застройки, характеризующейся высокой плотностью, замкнутыми дворами и средней степенью озеленения. Похожая ситуация характерна и для жилой застройки в районе Варшавского шоссе. Дворовая зеленая инфраструктура таких зон представляет собой преимущественно газоны лугового типа (разнотравье средней высоты) с единичными широколиственными деревьями и декоративными зелеными элементами, при этом доля незапечатанных поверхностей во дворах иногда достигает 60 %. В зонах современной застройки и застройки 2000-х гг. зеленая инфраструктура представлена особенно мало. В основном растительность здесь представлена небольшими участками лугового газона и единичными деревьями. Поверхности дворов запечатаны более чем на 90 %.

В южной части исследуемого полигона большинство городских ландшафтных местоположений приурочено к возвышенным моренным равнинам, расчлененным балками и долинами малых рек. Меньшую долю занимают ложбины стока ледниковых вод и плоско-волнистые водно-ледниковые равнины. В условиях современной урбанизации идентификация коренных ландшафтов в застроенных кварталах затруднена, однако сохранились фрагменты малонарушенных территорий, такие как долина р. Котловки. На ее правобережье доминирует современная застройка (2000-е гг.), тогда как левый берег характеризуется жилыми массивами хрущевского (1960-е гг.) и брежневского (1970-е гг.) периодов. Остаточные черты коренного ландшафта морфологически выражены в Коробковском саду

и прилегающем парке «Сосенки», где унаследованные ложбины стока ледниковых вод, включая русло р. Котловки, формируют уникальные геоморфологические условия. Для этих зон характерно доминирование хвойных пород (сосна обыкновенная), что контрастирует с преобладанием широколиственных видов в других районах.

Дворовые пространства кварталов хрущевской и брежневской застройки отличаются максимальными размерами, высокой долей незапечатанных поверхностей (до 65 %) и обилием мелколиственных деревьев (береза повислая, рябина обыкновенная), формирующих микроклиматический комфорт за счет развитых крон. В брежневских микрорайонах центральная часть дворов обычно включает детские и спортивные площадки, обрамленные луговыми газонами и древесными группами, тогда как придомовые зоны заняты декоративными кустарниками (спирея, кизильник) и клумбами. В кварталах хрущевской застройки преобладают высокие мелколиственные деревья, высаженные вдоль периметра пятиэтажных зданий. Примечательно, что именно во дворах этого типа застройки распространены такие «нетрадиционные» элементы зеленой инфраструктуры, как городские огороды в палисадниках (посадки картофеля, съедобных трав) и парковки с травяным покрытием.

Крупные парковые зоны и слабо трансформированные зеленые территории преимущественно ассоциированы с ложбинами стока ледниковых вод, занятыми долинами малых рек (р. Котловка, р. Чертановка) и коренными склонами долины р. Москвы, сохранившими элементы зональных биотопов.

Состояние и качество компонентов ландшафтных местоположений

Состояние серой и зеленой инфраструктуры сменяется с юга на север при передвижении от центра города к окраине.

В северной части полигона качество зеленой и серой инфраструктуры территориальных единиц преимущественно среднее из-за невысокой степени озеленения городских кварталов, хотя состояние зданий, их фасадов и сопутствующей инфраструктуры довольно высокое, пусть среди внутренних закрытых дворов часто наблюдаются признаки ветхости или аварийности, следы вандализма и даже замусоренность, несмотря на то, что это центральная часть города. При этом дворовой зеленой инфраструктуры остро не хватает для повышения комфортности городской среды. В этих районах вся культурная растительность сосредоточена на крупных улицах, особенно возле знаковых городских объектов. Достаточно часто здесь встречаются малые зеленые элементы, представленные частными организациями (ресторанами, магазинами и т. д.), но выполняющие сугубо декоративную роль, что, впрочем, улучшает визуальную составляющую городской среды. Парковые зоны благоустроены лучше, чем в остальных частях полигона, но они отличаются низкой средообразующей функцией.

В центральной части полигона можно наблюдать несколько другую ситуацию. Степень озеленения территории средняя, а в некоторых дворах даже высокая, а состояние серой инфраструктуры варьируется от низкой в зонах технического обслуживания до высокой в жилых и деловых зонах сталинской и хрущевской застройки. Встречающиеся здесь новейшие жилые кварталы имеют высокое качество серой инфраструктуры, однако зеленая инфраструктура представляется малоэффективной с ограниченным доступом и преимущественно декоративной функцией. Впрочем, в редких случаях у таких жилых кварталов представлены «нетрадиционные» элементы озеленения — зеленые парковки и зеленая система водоотведения (биодренаж).

В южной части полигона также наблюдается иное состояние серой и зеленой инфраструктуры. Эта часть территории наиболее озеленена, но часто зеленые насаждения во дворах не ухожены. Более того, оценку ухудшает локальная замусоренность территории, низкое качество обширных зеленых пространств. Парковые зоны в этой части полигона

конфликтуют с элементами социальной инфраструктуры. Через парк «Зюзино» проходят линии электропередач, что ухудшает вид парка и может неблагоприятно влиять на здоровье людей из-за электромагнитного излучения. Парки «Зюзино» и «Два медведя» граничат с гаражным кооперативом и участком, на котором проводятся строительные работы. В районах хрущевской застройки состояние почвенно-растительного покрова часто портят стихийные дорожки для выгула собак.

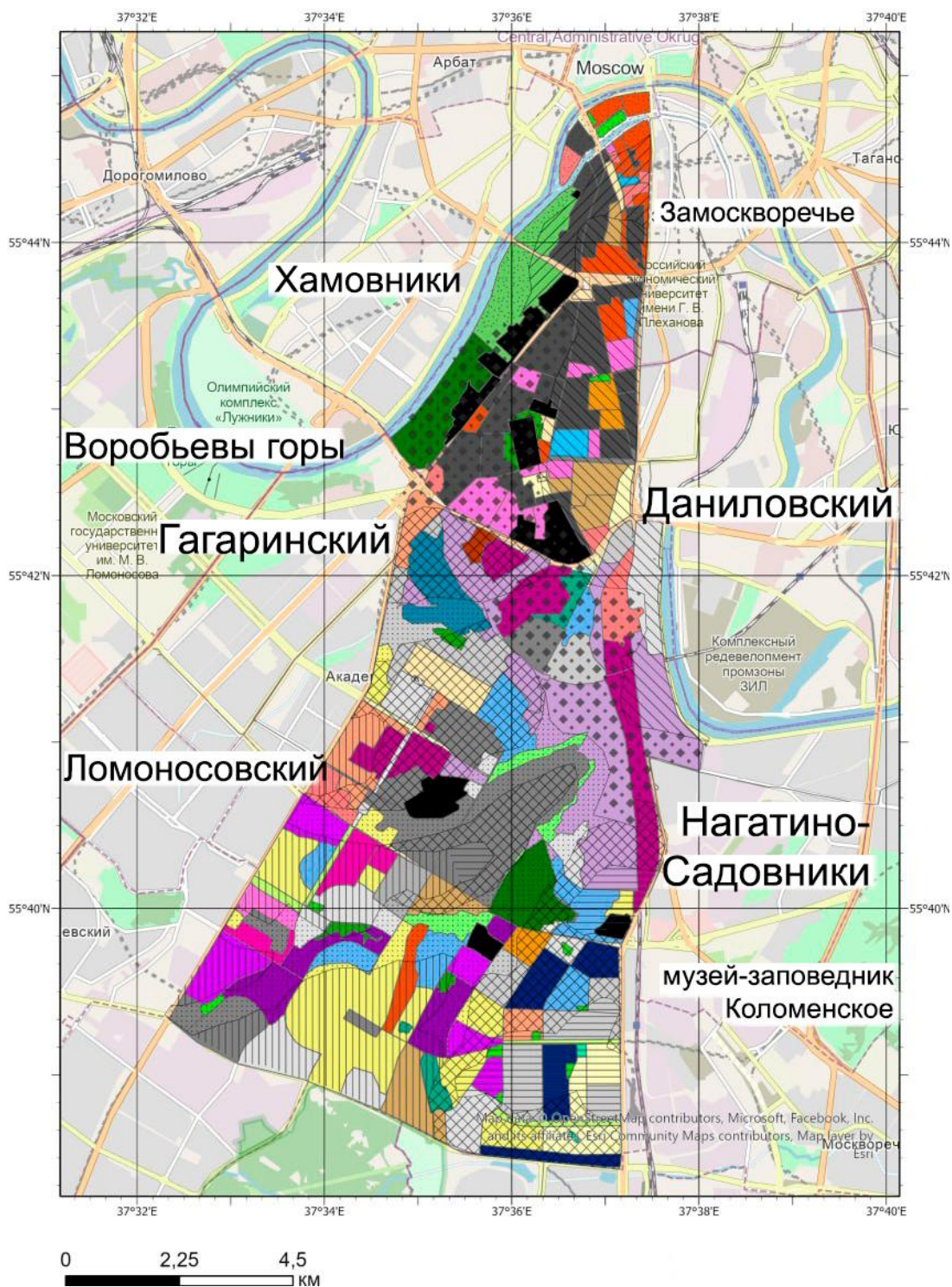


Рис. 2. Ландшафтные местоположения южной части г. Москвы
 Fig. 2. Landscape sites of the southern part of Moscow

Городские морфотипы и элементы зеленой инфраструктуры

- Общедоступная зона рекреационного значения с широколиственными породами, занимающая долину реки
- Общедоступный бульвар рекреационного значения с широколиственными насаждениями, на реплантозёмах
- Общедоступный лесопарк рекреационного и охранного значения с малой рекой и с условно-естественной растительностью, на дерново-слабоподзолистыми почвами
- Общедоступный парк рекреационного значения с прудом и с широколиственными насаждениями, на реплантозёмах
- Общедоступный парк рекреационного значения с широколиственными насаждениями, на реплантозёмах
- Общедоступный парк рекреационного и охранного значения с широколиственными насаждениями, на реплантозёмах
- Общедоступный сквер рекреационного значения с прудом и с широколиственными насаждениями, на реплантозёмах
- Общедоступный сквер рекреационного значения с широколиственными насаждениями, на реплантозёмах
- Плотно застроенные малоэтажные раннесоветские кварталы открытой планировки, высоко озелененные, с дворовой, естественной самосеивной преимущественно древесной растительностью, на экранозёмах
- Плотно застроенные разной этажности современные кварталы замкнутой планировки, мало озелененные, с дворовой и уличной, культурной преимущественно древесной растительностью, на экранозёмах

- Плотно застроенные среднеэтажные промышленные кварталы, мало озелененные, с газонной, естественной преимущественно травянисто-кустарниковой растительностью, на индустризёмах
- Плотно застроенные увеличенной этажности современные кварталы сквозной планировки, мало озелененные, с уличной, культурной преимущественно древесной растительностью, на экранозёмах
- Плотно застроенные увеличенной этажности хрущевские и современные кварталы разной пространственной планировки, мало озелененные, с дворовой и уличной, культурной преимущественно древесной растительностью, на экранозёмах
- Рыло застроенные разной этажности разновременные кварталы открытой планировки, мало озелененные, с газонной, естественной преимущественно травянисто-кустарниковой растительностью, на экранозёмах
- Рыло застроенные среднеэтажные разновременные кварталами открытой планировки, средне озелененные, с уличной, культурной и естественной самосеивной преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Рыло застроенные увеличенной этажности современные кварталы открытой планировки, средне озелененные, с садово-парковой и уличной, культурной преимущественно травянисто-кустарниковой растительностью, на реплантозёмах

- Средне застроенные малоэтажные современные кварталы сквозной планировки, мало озелененные, с уличной, культурной и естественной преимущественно травянисто-кустарниковой растительностью на индустризёмах
- Средне застроенные малоэтажные старомосковские кварталы смешанной планировки, высоко озелененные, с придворовой и уличной, культурной и естественной самосеивной преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные многоэтажные позднесталинские и хрущевские кварталы сквозной планировки, средне озелененные, с дворовой, культурной и естественной самосеивной преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные многоэтажные позднесталинские кварталы замкнутой планировки, средне озелененные, с дворовой и уличной, культурной и естественной самосеивной преимущественно древесной растительностью, на экранозёмах
- Средне застроенные многоэтажные хрущевские и брежневские кварталы сквозной планировки, средне озелененные, с придворовой и уличной, культурной и естественной самосеивной преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные многоэтажные хрущевские кварталы сквозной планировки, средне озелененные, с дворовой культурной и естественной самосеивной преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах

- Средне застроенные разной этажности разновременные кварталы сквозной планировки, средне озелененные, с дворовой и уличной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные разной этажности хрущевские кварталы замкнутой планировки, средне озелененные, с дворовой, уличной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные разновременные кварталы замкнутой планировки, высоко озелененные, с дворовой, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные среднеэтажные позднесталинские кварталы сквозной планировки, средне озелененные, с дворовой и уличной, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные хрущевские кварталы сквозной планировки, средне озелененные, с дворовой, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные увеличенной этажности брежневские кварталы разного типа пространственной планировки, высоко озелененные, с дворовой, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах

- Средне застроенные увеличенной этажности позднесоветские кварталы разной пространственной планировки, средне озелененные, с дворовой и уличной, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные увеличенной этажности разновременные кварталы разного типа пространственной планировки, разной степени озелененности, с дворовой и уличной, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на экранозёмах
- Средне застроенные увеличенной этажности современные кварталы замкнутой планировки, высоко озелененные, с садово-парковой, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Средне застроенные увеличенной этажности современные кварталы разного типа пространственной планировки, мало озелененные, со смешанной функцией, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на экранозёмах
- Средне застроенные увеличенной этажности современные кварталы разного типа пространственной планировки, средне озелененные, с дворовой, культурной и естественной самосеивной преимущественно преимущественно древесной растительностью, на реплантозёмах
- Территории особого пользования

Морфолитогенная основа л-тов (по карте коренных урочищ г. Москвы В. А. Низовцева)

- Водрноледниковые равнины, плоские, пологоволнистые и наклонные, сложенные водрноледниковыми суглинками, подстилаемыми песками
- Долинные зандры, плоские или полого-покатоноклонные, сложенные водрноледниковыми суглинками и песками
- Древнеаллювиальные равнины, плоские и пологонаклонные, сложенные древнеаллювиальными супесями, местами перекрытыми маломощными суглинками
- Древнеаллювиальные равнины, плоские, местами пологонаклонные, сложенные древнеаллювиальными песками с прослоями супеся и суглинков
- Ложбины стока ледниковых вод, полого- и покатоноклонные, сложенные водрноледниковыми суглинками, подстилаемых песками с цоколем из морены и коренных пород
- Моренные равнины, волнисто-увалистые, сложенные покровными суглинками
- Останцовые поверхности моренных равнин, пологонаклонные и волнисто-увалистые, сложенные покровными суглинками
- Поймы ровные и мелковолнистые, сложенные аллювиальными суглинками и песками с прослоями гальки

Легенда к рис. 2. Ландшафтные местоположения южной части г. Москвы
 Legend to Fig. 2. Landscape sites of the southern part of Moscow

Главным отличием зеленой инфраструктуры старой и новой застройки является отсутствие в районах новостроек естественной и самосеивной растительности, что во многом определяет набор и эффективность функций почвенно-растительного покрова. Долины малых рек, являющиеся крупными зелеными элементами с условно-коренной растительностью, имеют в основном низкие оценки состояния зеленой составляющей из-за высокой замусоренности и вытоптанной в результате стихийной рекреации пойменной растительности. Благоустроены только отдельные, небольшие части долины в городских парках.

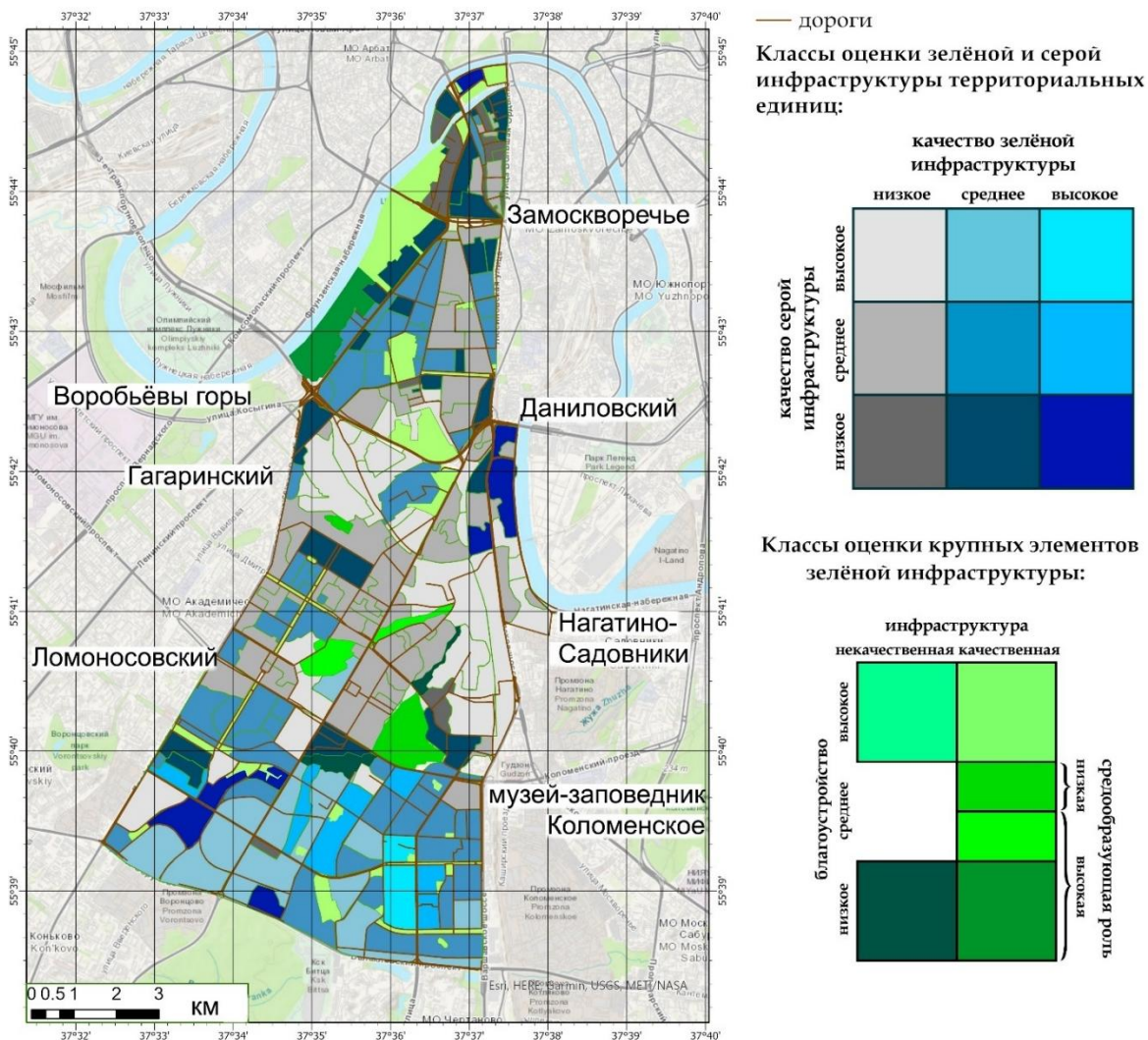


Рис. 3. Качество серых и зеленых компонентов ландшафтных местоположений южной части г. Москвы
 Fig. 3. Quality of grey and green components of landscape sites in the southern part of Moscow

ВЫВОДЫ

Серийный тип застройки от центра к югу меняется: в центре в большей степени встречаются старомосковские малоэтажные исторические кварталы, южнее распространены среднеэтажные позднесталинские кварталы, переходящие в хрущевские, которые на юге полигона находят наибольшее распространение наряду с брежневскими и позднесоветскими кварталами увеличенной этажности. Такая закономерность легко объясняется тем, что Москва разрасталась постепенно и линейно с течением времени. Центр был освоен еще очень давно, поэтому в нем сохранилась старая застройка; периферия осваивалась и застраивалась значительно позже, что объясняет наличие хрущевских и позднесоветских кварталов. Плотность застройки, озелененность и пространственная планировка также меняется от центра к югу. На центральном участке застройка более плотная, преобладающая планировка — замкнутая, а жилые кварталы мало озеленены. Южнее планировка преимущественно сквозная, степень озеленения кварталов увеличивается. Такая закономерность объясняется большей освоенностью и малой площадью центрального участка. В связи с этим приходилось строить плотно и компактно, а также уделять меньшее значение

зеленой инфраструктуре. Средний участок обладает большей территорией, занятой кварталами промышленно-коммунального назначения. На среднем и южном участках учащены территории строящихся кварталов и кварталов, в которых распространена реновация зданий, что объясняется более поздним освоением и удаленностью от центра города.

Проведенное исследование выявило ключевые закономерности формирования городских ландшафтов южной части г. Москвы, отражающие взаимосвязь исторических, природных и техногенных факторов. Пространственная дифференциация застройки демонстрирует четкий градиент: от плотного исторического ядра с преобладанием старомосковской и сталинской архитектуры до периферийных районов с типовой хрущевской и брежневской застройкой, где доля зеленых зон максимальна, но их состояние часто неудовлетворительно. Качество серой инфраструктуры закономерно снижается от центра к окраинам, в то время как зеленая инфраструктура, несмотря на количественный рост, сталкивается с проблемами деградации из-за замусоренности, стихийной рекреации, неэффективного управления и недостаточного ухода.

Особое внимание привлекает контраст между новыми жилыми комплексами и районами советской эпохи. Новостройки, несмотря на высокие стандарты благоустройства, демонстрируют низкую эффективность зеленой инфраструктуры, ограниченной декоративными функциями. В то же время кварталы 1960–1980-х гг., несмотря на моральный износ зданий, сохраняют значительный экологический потенциал благодаря обширным дворовым пространствам с древесными насаждениями. Критической проблемой остается состояние долин малых рек и парковых зон, которые, обладая высокой средообразующей ценностью, систематически подвергаются антропогенной нагрузке, что требует срочных мер по их интеграции в зеленый каркас города.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено в рамках выполнения государственного задания кафедры физической географии мира и геоэкологии географического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова «Анализ региональных геоэкологических проблем в условиях глобальных изменений окружающей среды» (№ 121040100322-8). Авторы выражают благодарность студентам кафедры физической географии мира и геоэкологии за содействие в сборе и обработке полевых материалов.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was carried out as part of the official assignments of the Department of World Physical Geography and Geoecology of the Geography Faculty of Lomonosov Moscow State University “Analysis of Regional Geoecological Problems in the Context of Drastic Changes in the Environment” (No. 121040100322-8). The authors express their gratitude to the students of the Department of World Physical Geography and Geoecology for their assistance in collecting and processing field materials.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Батраченко Е. А., Гонеев И. А., Лукашова О. П., Лунин В. Н.* Методические аспекты оценки комфортности ландшафтно-рекреационных зон городской среды. Проблемы региональной экологии, 2021. Т. 2. С. 27–35. DOI: 10.24412/1728-323X-2021-2-27-35.
- Беляева Л. О., Стрелец К. И.* Оценка комфортности городской среды. Russian Journal of Construction Science and Technology, 2023. Т. 9. № 1. С. 33–47.
- Зырянов А. И., Фирсова Н. В.* Асимметрия города: влияние ландшафтных рубежей на структуру поселения и его окружение. Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2022. Т. 6. С. 79–89. DOI: 10.55959/MSU0579-9414-5-2022-6-79-89.

Илларионова О. А., Климанова О. А. Оценка экологической справедливости зеленой инфраструктуры города Владикавказ. *ИнтерКарто. ИнтерГИС. Материалы Международной конференции*, 2024. Т. 30. Ч. 2. С. 528–542. DOI: 10.35595/2414-9179-2024-2-30-528-542.

Исаченко Т. Е., Исаченко Г. А. Городской ландшафт: функция и идея. *Географическая среда и живые системы*, 2023. Т. 2. С. 81–100. DOI: 10.18384/2712-7621-2023-2-81-100.

Исаченко Г. А., Резников А. И. Ландшафты Санкт-Петербурга: эволюция, динамика, разнообразие. *Биосфера*, 2014. Т. 6. № 3. С. 231–249. DOI: 10.24855/biosfera.v6i3.220.

Колбовский Е. Ю., Климанова О. А., Марголина И. Л. Управление ландшафтами на особо охраняемых природных территориях в Москве: проблемы и пути их решения. *Известия Русского географического общества*, 2015. Т. 147. № 1. С. 37–53.

Колбовский Е. Ю., Климанова О. А., Пасхина М. В. Морфотипы городской среды как объект геоэкологической оценки. *Экология урбанизированных территорий*, 2013. Т. 2. С. 135–139.

Кочуров Б. И., Цветков И. В., Ермакова Ю. И., Ивашкина И. В. Комплексная геоэкологическая оценка урбогеосистем: экодиагностика и модели. VII Семеновские чтения: наследие ПП Семенова-Тян-Шанского и современная наука, 2022. С. 22–26.

Курбатова А. С. Ландшафтно-экологические основы формирования градостроительных структур Московского мегаполиса. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. М., 2004. 343 с.

Морозова Г. Ю., Дебеляя И. Д. Формирование комфортной городской среды на примере Хабаровска. *Известия Самарского научного центра РАН*, 2017. Т. 19. № 2-1. С. 144–150.

Растяпина О. А., Прокопенко В. В., Ганжа О. А. Критерии, определяющие уровень качества городской среды. *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура*, 2022. Т. 2. С. 281–291.

Экологический атлас Москвы. М.: АБФ, 2000. 96 с.

Forman R. T. T. *Towns, Ecology, and the Land.* Cambridge: Cambridge University Press, 2019. 585 p.

Ha J., Kim H. J., With K. A. Urban Green Space Alone is Not Enough: A Landscape Analysis Linking the Spatial Distribution of Urban Green Space to Mental Health in the City of Chicago. *Landscape and Urban Planning*, 2022. V. 218. Art. 104309. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2021.104309.

Liu J., Xu Q., Yi J., Huang X. Analysis of the Heterogeneity of Urban Expansion Landscape Patterns and Driving Factors Based on a Combined Multi-Order Adjacency Index and Geodetector model. *Ecological Indicators*, 2022. V. 136. Art. 108655. DOI: 10.1016/j.ecolind.2022.108655.

Zhang A., Li W., Wu J., Lin J., Chu J., Xia C. How Can the Urban Landscape Affect Urban Vitality at the Street Block Level? A Case Study of 15 Metropolises in China. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 2021. V. 48. No. 5. P. 1245–1262. DOI: 10.1177/2399808320924425.

REFERENCES

Batrachenko E. A., Goneev I. A., Lukashova O. P., Lunin V. N. Methodological Aspects of Assessing the Comfort of Landscape and Recreational Zones of the Urban Environment. *Regional Environmental Issues*, 2021. V. 2. P. 27–35 (in Russian). DOI: 10.24412/1728-323X-2021-2-27-35.

Belyaeva L. O., Strelets K. I. Assessment of the Comfort of the Urban Environment. *Russian Journal of Construction Science and Technology*, 2023. V. 9. No. 1. P. 33–47 (in Russian).

Ecological Atlas of Moscow. Moscow: ABF, 2000. 96 p. (in Russian).

- Forman R. T. T.* Towns, Ecology, and the Land. Cambridge: Cambridge University Press, 2019. 585 p.
- Ha J., Kim H. J., With K. A.* Urban Green Space Alone is Not Enough: A Landscape Analysis Linking the Spatial Distribution of Urban Green Space to Mental Health in the City of Chicago. *Landscape and Urban Planning*, 2022. V. 218. Art. 104309. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2021.10.4309.
- Illarionova O. A., Klimanova O. A.* Assessment of Environmental Justice of Green Infrastructure of the City of Vladikavkaz. *InterCarto. InterGIS. Proceedings of the International conference*, 2024. V. 30. Part 2. P. 528–542 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2024-2-30-528-542.
- Isachenko T. E., Isachenko G. A.* Urban Landscape: Function and Idea. *Geographical Environment and Living Systems*, 2023. V. 2. P. 81–100 (in Russian). DOI: 10.18384/2712-7621-2023-2-81-100.
- Isachenko G. A., Reznikov A. I.* St. Petersburg's Landscapes: Their Evolution, Dynamics, and Diversity. *Biosfera*, 2014. V. 6. No. 3. P. 231–249 (in Russian). DOI: 10.24855/biosfera.v6i3.220.
- Kochurov B. I., Tsvetkov I. V., Ermakova Yu. I., Ivashkina I. V.* Integrated Geocological Assessment of Urban Geosystems: Ecodiagnosics and Models. *VII Semenov Readings: The Legacy of PP Semenov-Tyan-Shansky and Modern Science*, 2022. P. 22–26 (in Russian).
- Kolbovsky E. Yu., Klimanova O. A., Margolina I. L.* Landscape Management in Protected Areas in Moscow: Main Problems and Possible Decisions. *Izvestiya Russkogo Geograficheskogo Obshchestva (Proceedings of the Russian Geographical Society)*, 2015. V. 147. No. 1. P. 37–53 (in Russian).
- Kolbovsky E. Yu., Klimanova O. A., Pashkina M. V.* Morphotypes of the Urban Environment as an Object of Geocological Assessment. *Ecology of Urban Areas*, 2013. V. 2. P. 135–139 (in Russian).
- Kurbatova A. S.* Landscape and Ecological Foundations of the Formation of Urban Development Structures of the Moscow Metropolis. Dissertation for PhD in geographical sciences. Moscow, 2004. 343 p. (in Russian).
- Liu J., Xu Q., Yi J., Huang X.* Analysis of the Heterogeneity of Urban Expansion Landscape Patterns and Driving Factors Based on a Combined Multi-Order Adjacency Index and Geodetector model. *Ecological Indicators*, 2022. V. 136. Art. 108655. DOI: 10.1016/j.ecolind.2022.108655.
- Morozova G. Yu., Debelaya I. D.* Formation of the Comfortable City Environment on Khabarovsk as the Example. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN (News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences)*, 2017. V. 19. No. 2-1. P. 144–150 (in Russian).
- Rastyapina O. A., Prokopenko V. V., Ganzha O. A.* Criteria, Determining the Level of Quality of the Urban Environment. *Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Architecture*, 2022. V. 2. P. 281–291 (in Russian).
- Zhang A., Li W., Wu J., Lin J., Chu J., Xia C.* How Can the Urban Landscape Affect Urban Vitality at the Street Block Level? A Case Study of 15 Metropolises in China. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 2021. V. 48. No. 5. P. 1245–1262. DOI: 10.1177/2399808320924425.
- Zyryanov A. I., Firsova N. V.* City Asymmetry: The Influence of Landscape Borders on the Structure of the Settlement and its Surroundings. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya (Moscow University Bulletin. Series 5. Geography)*, 2022. V. 6. P. 79–89 (in Russian). DOI: 10.55959/MSU0579-9414-5-2022-6-79-89.