

Вячеслав Валентинович Прокопенко✉

канд. техн. наук, доцент, доцент каф. урбанистики и теории архитектуры,
Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Россия,
Волгоград, 400074, ул. Академическая, 1;
e-mail: v.v.p_24@mail.ru

**СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ВОДНО-ЗЕЛЕННОГО КАРКАСА
В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ**

В контексте глобального экологического поворота устойчивое развитие городских территорий направлено на формирование новых пространственных парадигм, основанных на теоретическом исследовании структуры и функций водно-зеленого каркаса как ключевого элемента градостроительной системы. Актуальность работы обусловлена отсутствием методологических основ формирования водно-зеленого каркаса. Цель исследования заключается в анализе структуры и функций водно-зеленого каркаса на основе структурного и системного подходов. Методологической базой работы выступают принципы научного структурализма, позволяющие рассматривать водно-зеленый каркас как знаковую систему с инвариантными отношениями между элементами, а также системный анализ, применяемый в градостроительстве. В статье раскрывается сущность водно-зеленого каркаса как открытой, многоуровневой системы, интегрирующей природные и антропогенно-природные элементы в единое целое. Представлен анализ структурных свойств водно-зеленого каркаса (целостность, связность, иерархичность), классификации внешних и внутренних факторов его формирования (климатических, антропогенных, топографических и др.). Особое внимание уделено социальным функциям каркаса, включая его влияние на психическое и физическое здоровье населения, развитие социального капитала и формирование идентичности территории.

Ключевые слова: водно-зеленый каркас, градостроительная система, структурализм, системный подход, устойчивость городской среды, функции водно-зеленого каркаса, экологическое планирование, городская экология, социальные функции.

Для цитирования: Прокопенко В. В. Структура и функции водно-зеленого каркаса в градостроительной системе // Социология города. 2025. № 3. С. 73—81. DOI: 10.35211/19943520_2025_3_73

Введение

Постмодерный этап развития градостроительства характеризуется «экологическим поворотом», смещающим фокус с сугубо технико-экономических аспектов на проблемы устойчивости и качества окружающей среды. В этом контексте водно-зеленый каркас (ВЗК) перестает восприниматься как набор разрозненных озелененных территорий и все чаще понимается как комплексная, многофункциональная система, выступающая основой для устойчивого развития градостроительных систем. Однако, несмотря на возрастающее внимание к ВЗК, в теоретическом поле отсутствуют методологические исследования, посвященные структуре и функции ВЗК. По большей части работы посвящены частным вопросам формирования ВЗК и фокусируются на от-

дельных средах (воздух, вода) или показателях воздействия (загазованность, шум), не учитывая совокупное влияние групп факторов на устойчивость структуры ВЗК как целостной динамической системы на разных территориальных уровнях.

Преодоление этой фрагментарности требует применения целостного методологического аппарата. Таким аппаратом является синтез системного и структурного подходов. Системный подход позволяет рассматривать ВЗК как сложную открытую систему, состоящую из взаимосвязанных подсистем и элементов, находящихся в непрерывном взаимодействии с внешней средой. Структурализм, в свою очередь, дает инструментарий для выявления инвариантных, устойчивых к трансформациям отношений между элементами этой системы, что является основой понимания ее организации и механизмов функционирования (Шадрина, 2024).

Цель статьи — анализ структуры и функций ВЗК градостроительной системы на основе синтеза структурного и системного подходов. Для достижения цели последовательно решаются следующие задачи:

- 1) раскрыть методологические потенциалы структурализма и системного анализа применительно к исследованию ВЗК;
- 2) определить сущностные характеристики структуры ВЗК как иерархической, целостной и связанной системы;
- 3) проанализировать систему внешних и внутренних факторов, влияющих на формирование и устойчивость каркаса;
- 4) классифицировать и охарактеризовать функции ВЗК с акцентом на его социальную роли.

Теоретической основой исследования послужили работы классиков структурализма (Соссюр, 1977; Леви-Стросс, 1985), труды в области градостроительного системного анализа (Hillier, Hanson, 1984), а также современные отечественные и зарубежные исследования в области зеленой инфраструктуры и экологии города.

Теоретические основания анализа структуры водно-зеленого каркаса

Структурализм, возникший как междисциплинарное направление, предлагает аналитический инструментарий для исследования сложных систем. Его суть заключается не в изучении изолированных элементов, а в анализе отношений между ними, которые образуют устойчивые, трансформируемые структуры. Структурализм является «моделирующей деятельностью, основанной на аналогии выполняемых функций» (Шевелев, 1990), а его цель — реконструировать объект, чтобы выявить правила и механизмы его функционирования. Применительно к ВЗК это означает, что его структура раскрывается не через перечень парков, скверов и лесных массивов, а через сеть связей, объединяющих эти разнородные элементы в единое функциональное целое — будь то экологический коридор, визуальная ось или рекреационный маршрут.

Ключевые процедуры структурного анализа, адаптированные к ВЗК:

- выделение объектов с предполагаемой функцией (рекреационной, средообразующей, коммуникативной и т. д.);
- членение на элементарные, значимые единицы (например, ядро, коридор, буферная зона);

– установление отношений преобразования и сходства/различия между этими единицами;

– построение структурной модели и проверка ее адекватности на практике.

Такой подход позволяет выйти за рамки простого морфологического описания и перейти к выявлению системообразующего инварианта — той устойчивой системы связей, которая обеспечивает целостность структуры ВЗК даже при изменении его отдельных элементов.

Системный анализ, активно применяемый в градостроительстве с середины XX в. (Lorenz, 1963; Гутнов, 1984), органично дополняет структурализм. Если структурализм фокусируется на отношениях, то системный подход акцентирует целостность, иерархичность и взаимодействие с внешней средой. ВЗК в этой парадигме рассматривается как открытая иерархическая система, состоящая из подсистем, уровней и подуровней. Его ключевые свойства следующие.

Целостность: система ВЗК обладает свойствами, не сводимыми к простой сумме свойств его частей (парков, аллей, лесов). Только связанная в единую сеть система может эффективно поддерживать биоразнообразие, чего не могут сделать изолированные озелененные территории.

Структурность: упорядоченность элементов и связей между ними, где изменение функции (например, усиление рекреационной нагрузки) влечет за собой изменение структуры (уплотнение дорожно-тропиночной сети, деградация напочвенного покрова).

Связанность: наличие внутренних (между элементами каркаса) и внешних (с городской застройкой, транспортной сетью, пригородными территориями) связей. Связи делятся на детерминированные (жестко обусловленные, например, русло реки как основа линейного элемента) и вероятностные (например, миграционные пути животных).

Синтез этих двух подходов позволяет на теоретическом уровне формализовать структурные элементы ВЗК и моделировать их отношения, что в перспективе закладывает основу для новой «структурной» типологии, выходящей за рамки простого функционального зонирования.

Сущность и структурная организация водно-зеленого каркаса в градостроительной системе

ВЗК не является синонимом природного каркаса, хотя и базируется на нем (Краснощекова, 2014). ВЗК градостроительной системы — это совокупность взаимодействующих территорий зеленых насаждений различного характера (природного и антропогенного), формирующих здоровую и устойчивую городскую среду, связанных в единую пространственную систему и обеспечивающих экологический баланс, рекреационные потребности населения и планировочную организацию территории (Тулупова, 2004; Прокопенко, Плешаков, 2022). Его структура носит ярко выраженный иерархический характер, что отражено в предложенной типологии (табл.).

На каждом уровне действуют свои системообразующие связи. На уровне группового объединения градостроительных систем это прежде всего крупные природные массивы (ядра), соединенные линейными элементами — речными коридорами, защитными лесополосами, транспортными магистралями с озеленением. На уровне отдельной градостроительной системы структура

становится более детализированной, включая парки, скверы, бульвары, которые должны быть связаны в непрерывную сеть, пронизывающую всю жилую территорию и соединяющуюся с пригородной зоной. Именно непрерывность является ключевым условием устойчивости каркаса, так как она позволяет формировать стабильное экологическое равновесие за счет высокого уровня внутренних взаимосвязей.

Типология структуры ВЗК градостроительной системы (Прокопенко, Тисленко, 2021; Прокопенко, Барбаров, 2024)

Градостроительный уровень структуры ВЗК	Структура ВЗК	Элементы и объекты структуры ВЗК
Уровень группового объединения градостроительных систем	Пригородная зона, система озелененных территорий	Леса, лесопарки, природные территории, выполняющие защитные, санитарно-гигиенические функции и являющиеся местом отдыха
Уровень отдельной градостроительной системы	Система озелененных территорий градостроительной системы	Совокупность объектов общего (парки, сады) и ограниченного пользования (скверы, бульвары), специального назначения, природные территории, нарушенные ландшафты
Уровень планировочного района градостроительной системы	Система озелененных территорий района	Отдельные объекты общего и ограниченного пользования, природные и природно-антропогенные объекты
Уровень центров и подцентров градостроительной системы	Озелененная территория рекреационного назначения	Объекты системы озелененной территории, интегрированные в общественные центры

Таким образом, структура ВЗК представляет собой динамическую сеть, охватывающую множество элементов и уровней, где каждый подуровень задает характер взаимосвязи между выше- и нижележащими уровнями.

Факторы формирования и условия устойчивости водно-зеленого каркаса

Формирование ВЗК — это процесс, находящийся под постоянным воздействием комплекса внешних и внутренних факторов. Их понимание и учет необходимы для проектирования стабильной и устойчивой системы.

К числу основных внешних факторов относятся:

– *климатические факторы*, играющие первостепенную роль. Радиационный фон, температурный режим, влажность, роза ветров определяют видовой состав растительности, структуру насаждений и их основные функции. Исследования степных и полупустынных регионов (Порошенко, 2015) показывают, что здесь ВЗК должен выполнять функции защиты от пылевых бурь и

перегрева, в то время как в северных территориях — способствовать аэрации и инсоляции;

– **антропогенные факторы.** Оказывают наиболее мощное и зачастую негативное воздействие. Это загрязнение атмосферы (сернистым газом, оксидом азота, тяжелыми металлами), почв, водных объектов, шумовое и электромагнитное загрязнение. Особую проблему представляет отсутствие нормативов ПДК для структурных элементов ВЗК, которые зачастую более чувствительны к загрязнениям, чем человек;

– **социально-экономические факторы.** Включают градостроительную политику, экономические возможности муниципалитетов, земельные отношения, демографические тенденции и повседневные практики населения. Интенсивная застройка является одним из самых деструктивных факторов, ведущих к фрагментации и деградации ВЗК.

Внутренние факторы обусловлены собственной природой территории, на которой формируется каркас:

– **топографические и геологические:** рельеф, геологическое строение территории;

– **гидрологические:** наличие и состояние водных объектов (рек, озер, водохранилищ), уровень грунтовых вод. Гидрографическая сеть служит основой для линейных элементов ВЗК;

– **почвенные и биотические:** тип и плодородие почв, существующий растительный покров и его состояние.

Устойчивость ВЗК как системы определяется его способностью сопротивляться воздействию этих факторов, сохраняя свою структуру и функции. Ключевым условием устойчивости является, опять же, непрерывность и связность, которые обеспечивают:

– **внутренний баланс:** снятие противоречий в растительных сообществах, рациональная конструкция насаждений, совместимость пород;

– **эффективность внешних связей:** формирование каркаса с учетом оптимальных размеров элементов, видового состава, функционального назначения.

Многоуровневое управление, при котором каждый уровень иерархии выполняет специфические функции, позволяет системе сохранять общую динамическую устойчивость даже при изменениях или повреждениях отдельных ее элементов.

Многообразие функций водно-зеленого каркаса

ВЗК является полифункциональной системой, причем различные функции могут как взаимно усиливать друг друга, так и вступать в конфликт (например, рекреация и охрана природы). Комплекс функций можно сгруппировать в несколько блоков (Woolley, 2003; Thompson, 2002).

Экологические и средообразующие функции. Это базовые функции, направленные на поддержание экологического баланса урбанизированной территории:

– **климаторегулирующая:** регулирование температурно-влажностного режима, смягчение «острова тепла», формирование аэрационных потоков;

– **санитарно-гигиеническая:** поглощение загрязняющих веществ и пыли, выделение кислорода;

- *шумозащитная*: снижение уровня транспортного и промышленного шума;

- *водоохранная*: регулирование поверхностного стока, предотвращение эрозии почв, защита водных объектов;

- *поддержание биоразнообразия*: обеспечение условий для обитания животных, растений, грибов, формирование экологических коридоров.

Социально-психологические и рекреационные функции. Данная группа функций оказывает влияние на качество жизни городского населения:

- *рекреационная*. Предоставление пространств для отдыха, спорта, игр, общения с природой. Дифференциация по видам и формам отдыха (активный, пассивный, массовый, уединенный) требует соответствующей архитектурно-планировочной организации объектов структуры ВЗК;

- *психозмоциональная и восстановительная*. Проведенные исследования доказывают (Woolley, 2003), что пребывание в зеленой среде снижает стресс и умственную усталость, улучшает настроение и когнитивные функции. Наличие зеленых видов из окон ускоряет выздоровление пациентов;

- *социализирующая и коммуникативная*. Парки и скверы выступают как «нейтральные» территории, способствующие взаимодействию различных социальных, возрастных и этнических групп. Они укрепляют социальный капитал, чувство принадлежности к сообществу и местную идентичность (Thompson, 2002);

- *воспитательная и образовательная*. Объекты ВЗК (особенно природные парки, дендрарии) предоставляют возможности для экологического просвещения и изучения природы.

К градостроительным и эстетическим функциям относятся:

- *планировочная*. Организация пространственной структуры города, разделение функциональных зон, создание композиционных осей и акцентов (Супруненко, Мартынова, 2012);

- *эстетическая*. Формирование привлекательного, разнообразного визуального ландшафта города;

- *ограничительная*. Сдерживание роста города и определение границ его роста.

Эффективность зеленого каркаса тем выше, чем больший комплекс функций несут его отдельные элементы. Однако для минимизации конфликтов (например, между рекреацией и охраной природы) необходимо четкое функциональное зонирование в рамках общей системы.

Заключение

Проведенное теоретическое исследование позволяет сделать ряд выводов о природе, структуре и функциях ВЗК градостроительной системы.

Во-первых, формирование ВЗК невозможно без применения интегрированного структурно-системного подхода. Структурализм позволяет выявить инвариантную систему отношений между элементами каркаса, определяющую его целостность и идентичность, в то время как системный анализ раскрывает его как открытую, иерархическую и динамическую систему, находящуюся в непрерывном взаимодействии с внешней средой.

Во-вторых, структура ВЗК является многоуровневой, от уровня группового объединения градостроительных систем до уровня центра и подцентра

отдельной градостроительной системы, и на каждом уровне действуют свои системообразующие связи и элементы. Ключевым условием устойчивости этой структуры является ее непрерывность и связность, обеспечивающие экологический баланс и сопротивляемость внешним воздействиям.

В-третьих, на формирование и устойчивость каркаса оказывает влияние сложный комплекс внешних (климатические, антропогенные, социально-экономические) и внутренних (топографические, гидрологические, биотические) факторов. Учет их индивидуального сочетания для конкретной территории является обязательным условием эффективного градостроительного планирования.

В-четвертых, ВЗК представляет собой полифункциональную систему, выполняющую критически важные экологические, социально-психологические, рекреационные и градостроительные функции. Особое значение в современных урбанизированных условиях приобретает его роль в поддержании психического и физического здоровья населения, формирование социального капитала и местной идентичности.

Таким образом, ВЗК — это не просто набор озелененных территорий, а системообразующий элемент устойчивой градостроительной системы. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку количественных методов оценки структурной целостности каркаса, моделирования его развития под воздействием различных факторов и создания нормативно-методической базы, обеспечивающей его приоритетное развитие в стратегиях пространственного планирования российских городов. Смещение фокуса с точечного благоустройства на формирование единого, непрерывного каркаса является императивом для перехода к устойчивому и комфортному городу будущего.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Гутнов А. Э. Эволюция градостроительства. М.: Стройиздат, 1984. 256 с.
- Краснощекова Н. С. Природный каркас в проекте Концепции Московской агломерации: нормативно-методические и правовые аспекты // Academia. Архитектура и строительство. 2014. № 4. С. 9. EDN TDNXTX.
- Леви-Строс К. Структурная антропология / пер. с фр. М.: Наука, 1985. 535 с.
- Порошенко А. А. Озеленение территорий как фактор ландшафта городской среды // Международная науч.-технич. конф. молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 01—30 мая 2015 г. Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. С. 1910—1915. EDN USQRXZ
- Прокопенко В. В., Барбаров И. И. Формирование зеленого каркаса градостроительной системы «Большой Волгоград» // Социология города. 2024. № 4. С. 54—64. DOI: 10.35211/19943520_2024_4_54
- Прокопенко В. В., Плешаков И. Н. Принципы и этапы формирования эколого-градостроительного каркаса Волгограда // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2022. № 1(86). С. 218—229. EDN KOVKHP.
- Прокопенко В. В., Тисленко А. А. Система озелененных территорий как индикатор качества городской среды // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса : сб. трудов Международной науч.-практич. конф.: в 2 ч. Волгоград, 07—08 декабря 2021 г. Ч. 2. Волгоград: ВолгГТУ, 2021. С. 95—100. EDN WKHXPN
- Соссюр Ф. де. Труды по языкознанию. М.: Прогресс, 1977. 695 с.

Супруненко Ж. А., Мартынова Н. В. Создание комфортной среды обитания для человека в условиях урбанизации // Новые идеи нового века: материалы международной науч. конф. ФАД ТОГУ. 2012. Т. 2. С. 111—115. EDN PZAGWB.

Тулупова А. А. Природные и исторические предпосылки развития зеленого фонда Павлодара // Гидрометеорология и экология. 2004. № 2(33). С. 158—166. EDN XSBZYN.

Шадрин Е. Г. Системный подход как основа создания водно-зеленого городского каркаса // Инновации и инвестиции. 2024. № 4. С. 614—619. EDN DTXJFW.

Шевелев И. Ш. О формообразовании в природе и искусстве // Золотое сечение. М., Стройиздат, 1990.

Hillier B., Hanson J. The Social Logic of Space. Cambridge, New York: Cambridge University Press, 1984. DOI: 10.1017/CBO9780511597237

Lorenz E. N. Deterministic nonperiodic flow // Journal of the Atmospheric Sciences. 1963. Vol. 20. Pp. 130—141.

Thompson C. W. Urban open spaces in the 21st century // Landscape and Urban Planning. 2002. Vol. 60. Iss. 2. Pp. 59—72.

Woolley H. Urban Open Spaces. London: Spon Press, 2003. 208 p.

Research Article

Vyacheslav V. Prokopenko✉

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Urbanistics and Theory of Architecture Department, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russia;
e-mail: v.v.p_24@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8161-9766

STRUCTURE AND FUNCTIONS OF THE WATER-GREEN FRAME IN THE GRID DEVELOPMENT SYSTEM

Abstract. In the context of the global environmental turn, the sustainable development of urban areas is aimed at creating new spatial paradigms based on the theoretical study of the structure and functions of the water-green frame as a key element of the urban planning system. The relevance of this work is due to the lack of methodological foundations for the formation of the water-green frame. The purpose of this study is analysis of the structure and functions of the water-green frame based on a structural and systemic approach. The methodological basis of the work is based on the principles of scientific structuralism, which allow us to consider the water and green framework as a sign system with invariant relations between its elements, as well as on the system analysis used in urban planning. The article reveals the essence of the water and green framework as an open, multi-level system that integrates natural and anthropogenic-natural elements into a single whole. The article reveals the essence of the water-green frame as an open, multi-level system that integrates natural and anthropogenic-natural elements into a single whole. The article presents an analysis of the structural properties of the water-green frame (integrity, connectivity, and hierarchy), as well as a classification of the external and internal factors that influence its formation (climatic, anthropogenic, topographic, etc.). Special attention is given to the social functions of the frame, including its impact on the mental and physical health of the population, the development of social capital, and the formation of territorial identity.

Key words: water and green framework, urban planning system, structuralism, systemic approach, urban sustainability, water and green framework functions, environmental planning, urban ecology, social functions.

For citation: Prokopenko V. V. (2025) Structure and functions of the water-green frame in the grid development system. *Sotsiologiya Goroda* [Urban Sociology], no. 3, pp. 73—81 (in Russian). DOI: 10.35211/19943520_2025_3_73

REFERENCES

- de Sossyur F. (1977) *Trudy po yazykoznaniiyu* [Works on linguistics]. Moscow. 695 p. (in Russian).
- Gutnov A. E. (1984) *Evolutsiya gradostroitel'stva* [The evolution of urban planning]. Moscow: Stroiizdat. 256 p. (in Russian).
- Hillier B., Hanson J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge, New York: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511597237
- Krasnoshchokova N. S. (2014) [The natural framework in the draft concept of the moscow agglomeration: normative, methodological and legal aspects]. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academy. Architecture and Construction], no. 4, p. 9 (in Russian).
- Levi-Strauss K. (1958) *Strukturnaya antropologiya* [Structural anthropology]. 535 p. (in Russian).
- Lorenz E. N. (1963) Deterministic nonperiodic flow. *Journal of the Atmospheric Sciences*, vol. 20, pp. 130—141.
- Poroshenko A. A. (2015) Greening of territories as a factor of the urban environment landscape. *Mezhdunarodnaya nauch.-tekhnich. konf. molodykh uchenykh BGTU im. V. G. Shukhova, Belgorod, 01—30 maya 2015 g.* [Int. Sci. and Techn. Conf. of young scientists of BSTU named after V. G. Shukhov, Belgorod, May 1—30, 2015]. Belgorod. Pp. 1910—1915 (in Russian).
- Prokopenko V. V., Barbarov I. I. (2024) Formation of the green framework of the urban planning system of Greater Volgograd. *Sotsiologiya Goroda* [Urban Sociology], no. 4, pp. 54—64 (in Russian). DOI: 10.35211/19943520_2024_4_54
- Prokopenko V. V., Tislenko A. A. (2021) The system of green areas as an indicator of the quality of the urban environment. *Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa : sb. trudov Mezhdunarodnoi nauchno-praktich. konf.: v 2 ch., Volgograd, 07—08 dekabrya 2021 g. Ch. 2* [Actual problems and prospects for the development of the construction complex: collection of works of the International scientific and practical. conf.: in 2 parts, Volgograd, December 7—8, 2021. Pt. 2]. Volgograd: VolGSTU. Pp. 95—100 (in Russian).
- Prokopenko V. V., Pleshakov I. N. (2025) Principles and stages of formation of the ecological and urban planning framework of Volgograd. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], iss. 3, pp. 5—12 (in Russian).
- Shadrina E. G. (2024) A systematic approach as the basis for creating a water-green urban framework. *Innovatsii i investitsii* [Innovation & Investment], no. 4, pp. 614—619 (in Russian).
- Shevelev I. Sh. (1990) On the formation of forms in nature and art. In: *Zolotoe sechenie* [Golden ratio]. Moscow, Stroiizdat (in Russian).
- Suprunenko Z. A., Martynova N. V. (2012) Creation of comfortable environment for person in conditions of urbanization. *Novye idei novogo veka: materialy mezhdunarodnoi nauch. konf. FAD TOGU* [New ideas of the new century: Proc. of the international scientific conference. FAD TOGU], vol. 2, pp. 111—115 (in Russian).
- Thompson C. W. (2002) Urban open spaces in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, vol. 60, no. 2, pp. 59—72.
- Tulepova A. A. (2004) Natural and historical prerequisites for the development of the green fund of Pavlodar. *Gidrometeorologiya i ekologiya* [Hydrometeorology and Ecology], no. 2, pp. 158—166 (in Russian).
- Woolley H. (2003). *Urban Open Spaces*. London: Spon Press. 208 p.

Поступила в редакцию 06.10.2025

Received 06.10.2025

Принята в печать 31.10.2025

Accepted for publication 31.10.2025