

ОЦЕНКА ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ МАЛЫХ РЕК В ГОРОДАХ

Екатерина Владимировна Котлярова^{1,2}, Нина Васильевна Данилина³

¹ Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации; г. Москва, Российская Федерация;

² Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); г. Москва, Российская Федерация;

³ Институт опережающих технологий Донского государственного технического университета; г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Статья посвящена проблеме освоения прибрежных территорий малых рек в структуре крупных городов Российской Федерации. Рассматриваемая проблема прибрежных территорий малых рек лежит в области фактического отсутствия хозяйственно-экономической деятельности, что приводит к возникновению целого ряда рисков, связанных с качеством городской среды. Обеспечение градостроительной безопасности прибрежных территорий представляет собой актуальную задачу эффективной реализации комплекса экологических, экономических, социальных функций, которыми они обладают. Целью исследования явилась разработка научно-обоснованного подхода к оценке градостроительного потенциала таких территорий на основании принципа биосферной совместимости для обеспечения их градостроительной безопасности, в основе которой лежит анализ прибрежных территорий по четырем группам факторов с последующей оценкой их градостроительного потенциала относительно предложенных сценариев развития, что позволяет выбрать оптимальный вариант с учетом местного контекста и ограничений. Предложенный в статье подход апробирован авторами на примере трех участков малой реки Темерник в г. Ростове-на-Дону, что подтвердило практическую применимость методики и ее эффективность при переходе от точечных преобразований к системному градостроительному планированию и проектированию. Результаты работы позволяют осуществлять рациональное использование территориальных ресурсов, повышать индекс качества городской среды и способствовать устойчивому развитию городов за счет интеграции прибрежных территорий малых рек в их планировочную структуру.

Ключевые слова: прибрежные территории, малые реки, градостроительная безопасность, градостроительный потенциал, природно-экологический каркас, городская среда, устойчивое развитие, биосферная совместимость, градостроительный потенциал

Для цитирования: Котлярова Е.В., Данилина Н.В. Оценка градостроительной безопасности и потенциала развития прибрежных территорий малых рек в городах // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2025. № 3. С. 26–39. DOI: 10.22227/2311-1518.2025.3.26-39

ASSESSMENT OF THE URBAN POTENTIAL OF COASTAL AREAS OF SMALL RIVERS IN CITIES

Ekaterina V. Kotlyarova^{1,2}, Nina V. Danilina³

¹ Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction, Housing, and Utilities of the Russian Federation; Moscow, Russian Federation;

² Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU); Moscow, Russian Federation;

³ Institute of Advanced Technologies, Don State Technical University; Rostov-on-Don, Russian Federation

The article is devoted to the problem of development of coastal territories of small rivers in the structure of large cities of the Russian Federation. Despite the ecological, economic, social and urban development functions that they have, these territories are actually absent from the economic activity of the region. The aim of the study was to develop a scientifically based approach to assessing the urban development potential of such territories based on the principle of biosphere compatibility and the proposal of the “coastal territory + adjacent development” system, which is based on the analysis of coastal territories by four groups of factors with the subsequent assessment of their urban development potential in relation to the proposed development scenarios, which allows

choosing the best option taking into account the local context and constraints. The approach proposed in the article was tested by the authors on the example of three sections of the small Temernik River in Rostov-on-Don, which confirmed the practical applicability of the methodology and its effectiveness in the transition from point transformations to systemic urban planning and design. The results of the work allow for the rational use of territorial resources, increasing the index of urban environmental quality and promoting sustainable urban development through the integration of coastal areas of small rivers into their planning structure.

Keywords: coastal areas, small rivers, natural and ecological framework, urban environment, sustainable development, biosphere compatibility, urban development potential

For citation: Kotlyarova E.V., Danilina N.V. Assessment of the urban potential of coastal areas of small rivers in cities. *Biosphere Compatibility: Man, Region, Technology*. 2025; 3:26-39. DOI: 10.22227/2311-1518.2025.3.26-39 (rus.).

Введение

Множество городов России располагается на берегах рек, которые исторически являются осями расселения в России. Существующий отечественный и международный опыт показывает большое разнообразие подходов к градостроительному обоснованию развития территорий крупных рек, которые представляют собой транспортные артерии и выполняют роль природно-рекреационного каркаса городов. Значительно меньшее внимание уделено вопросам освоения прибрежных территорий малых рек, что часто приводит к необратимым последствиям их исчезновения из планов городов.

В мировой практике к малым рекам относятся водные артерии со следующими параметрами: длина каждой из них составляет не более 100 км, а площадь бассейна в пределах 1–2 тыс. км². Такие реки являются наиболее распространенными элементами гидрографической сети Российской Федерации и, несмотря на незначительные размеры, играют значительную роль в формировании градостроительной ткани поселений.

Проблемой настоящего времени для многих городов России является нецелевое использование прибрежных территорий малых рек или полное отсутствие хозяйственной деятельности, что является причиной возникновения ряда угроз для качества городской среды. В России данная проблема решается в области обеспечения градостроительной безопасности городов, что включает в себя целый комплекс мероприятий по минимизации рисков возникновения техногенных и природных катастроф.

Вопрос обеспечения градостроительной безопасности прибрежных территорий малых рек является особенно актуальным, так как на них сосредоточены множество как природных, так и техногенных элементов. С одной стороны, малые реки и прибрежные территории представляют собой ценный территориальный ресурс — традиционно, территории, расположенные на берегу водных артерий, имеют повышенную стоимость квадратного метра. С другой, малые реки представляют собой ограничения для градостроительного освоения территории.

На рис. 1 показана малая река как объект, включенный в состав урбанизированной территории, и существующие ограничения:

- *зона затопления*, определяемая по материалам гидрологических расчетов с учетом статистики паводков, прогнозных расчетов при изменении климата и максимальных расчетных уровней воды. В ней запрещены строительство жилых и общественных зданий, размещение объектов здравоохранения и образования, а также организация производств. При этом допустимо размещение объектов рекреации, временных сооружений и инженерной инфраструктуры;
- *зона подтопления*, имеющая чуть менее жесткие ограничения и зависящая преимущественно от уровня грунтовых вод на территории исследования. На этой территории также запрещено жилищное строительство и размещение объектов социальной инфраструктуры. Однако допустимо устройство рекреационных зон и спортивных площадок, создание парков и скверов, а также организация пешеходных зон и велодорожек;
- *прибрежно-защитная полоса* определяется законодательством РФ и может отличаться по размеру для каждого конкретного водного объекта. Для малых рек в городах составляет порядка 30 м. В ней запрещены распашка земель, выпас скота, размещение отвалов размываемых грунтов, автозаправочных станций, кладбищ и скотомобильников, складирование удобрений и пестицидов, а также заправка топливом и мойка транспортных средств;
- *ширина водоохранной зоны* зависит от длины водного объекта и может варьироваться от 50 до сотен метров. На нее распространяются практически те же ограничения, что и для прибрежно-защитной полосы, а также запрещены движение и стоянка транспорта, кроме как по дорогам с твердым покрытием и в оборудованных местах.

В мировой практике территории малых рек входят в состав различных городских подсистем [1, 2]:

- как часть водно-зеленого каркаса и транспортного каркаса городского пространства [3];

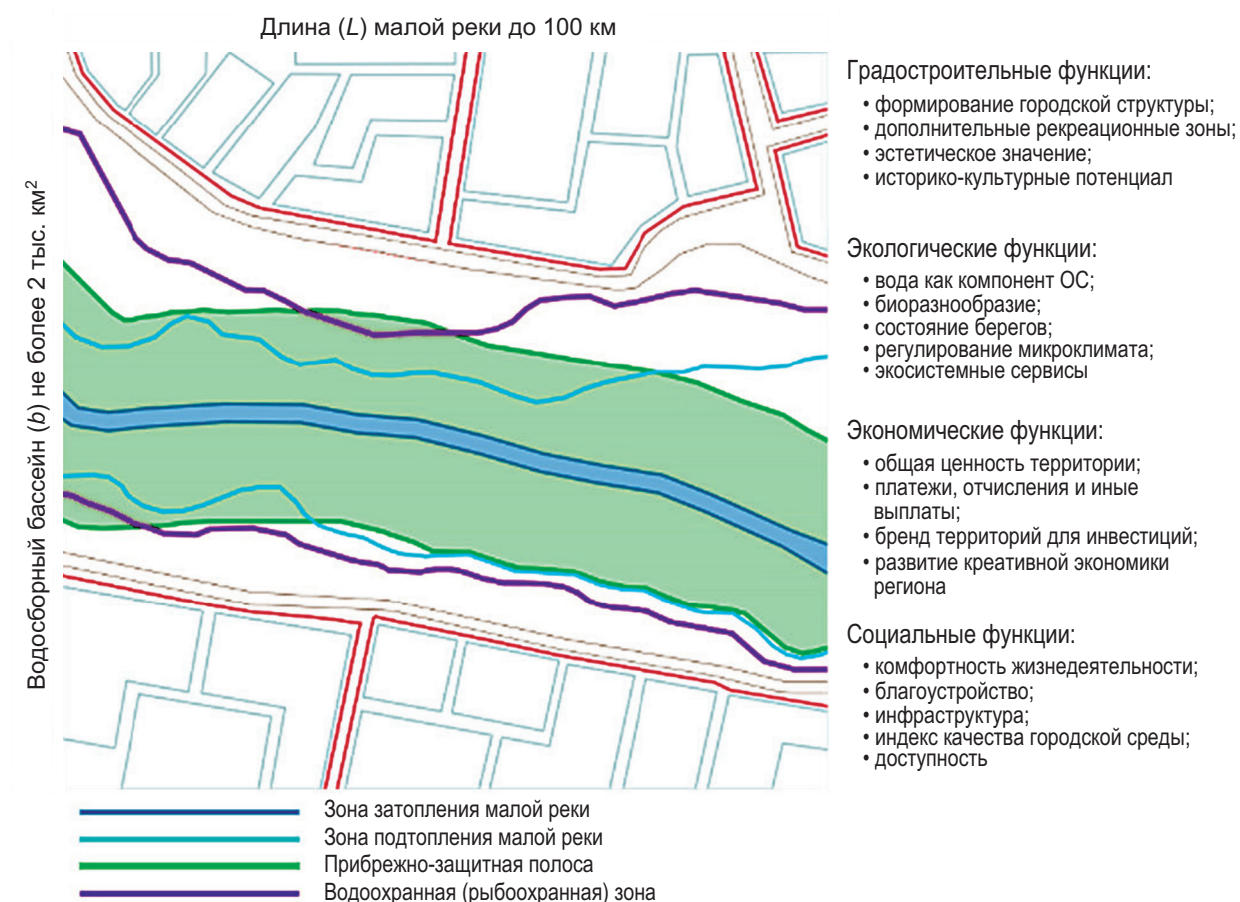


Рис. 1. Роль малых рек в структуре городских территорий

- как часть природно-рекреационного каркаса в виде непрерывных линейных парков, смотровых площадок и амфитеатров, экологических парков с восстановленной флорой и фауной;
 - как часть архитектурно-градостроительного облика, которая заключается в способности формировать художественный образ пространства путем визуальной организации динамичного меняющегося за счет движения воды пространства, а также дополнения мультисенсорного опыта посетителей;
 - как часть историко-культурной среды, которая определяет потенциал малой реки как исторически первой оси расселения горожан, а также заключенной в элементах материального и нематериального наследия, связанного с водным объектом или расположенного на его берегах.
- Реализация городских функций способствует устойчивому развитию городов и реализуется через выполнение трех основных функций.
- Составляющие *экологических функций* малых рек в структуре городских территорий можно описать следующим образом:
- водный объект как компонент окружающей среды характеризуется соответствующим набором параметров и свойств [3];
 - биологическое биоразнообразие малых рек является важной частью мониторинга состояния водного объекта [4] и является одной из наиболее востребованных тем экологических и природоохранных проектов в настоящее время;
 - фактическое состояние берегов и необходимость берегоукрепления, перестройки русла и ремонта или устройства гидротехнических сооружений являются частью как поддержания общего состояния водного объекта, так и создания грамотной линейной инфраструктуры вдоль него [5];
 - малые реки играют важную роль в формировании микроклимата города через испарение влаги, конвекционные потоки и теплоемкость воды, что снижает эффект «теплового острова» [6–9]. Кроме того, водные объекты такого рода способствуют повышению относительной влажности воздуха в городе и снижению пылевого загрязнения [10];
 - экосистемные услуги в отношении водного объекта включают в себя как *регулирующие* функции (качество воздуха, климата, водных ресурсов, почвы дна и прибрежных территорий, регулирование биоразнообразия, снижение последствий подтоплений), так и *поддерживающие* (формирование почвы, круговорот эле-

ментов, часть водно-зеленого каркаса города), в редких случаях *снабжающие* (пища и пресная вода при допустимом качестве водного источника, что маловероятно для малой реки, протекающей в структуре крупного города до ее реабилитации, но возможно при проведении набора соответствующих мероприятий) и, безусловно, *культурные* (духовно-исторические ценности малой реки как места основания поселения, эстетические блага, пешеходные коммуникации вдоль берегов, в том числе с целями эко-туризма, положительное влияние на психологическое и физическое здоровье горожан) [11].

Экономические функции включают в себя:

- общую ценность участков городской среды вдоль малых рек до реабилитации и после комплекса мероприятий;
- платежи, отчисления и иные выплаты в бюджет включают в себя арендные обязательства пользователей участками прибрежных территорий под нестационарные торговые объекты и иные модульные конструкции, а также штрафы от выбросов сточных вод [12];
- за счет привлечения большого количества участников из среды городских сообществ, науки, бизнеса и администрации процесс и результат формирования непрерывного линейного объекта вдоль малой реки в крупном городе способны значительно усилить бренд региона [13];
- новые транзитные пространства в окружении элементов водно-зеленого каркаса могут стать драйвером развития креативной экономики.

К социальным функциям малых рек относятся:

- повышение комфортности жизнедеятельности населения при их реабилитации, особенно проживающего в радиусе 10–15-минутной пешей доступности от линейного объекта [14];
- единственно возможные территории в городе под непрерывное благоустройство и связанные пешеходные коммуникации вдоль водного объекта [15, 16];
- совершенствование городской инфраструктуры, как транспортной, так и инженерной [16];
- повышение индекса качества городской среды за счет использования градостроительного потенциала прибрежных территорий малых рек, а также последствий усиления водно-зеленого каркаса города [17, 18];
- изначальная доступность прибрежной территории для посещения маломобильными группами населения при качественно выполненной работе по благоустройству позволяет дополнить инклюзивную среду города.

Эффективность реализации каждой из функций прибрежных территорий малых рек опреде-

ляет их градостроительный потенциал. В первую очередь он заключается в выборе набора функций, реализация которых в сложившихся условиях землепользования позволит обеспечить рациональное использование имеющихся территориальных ресурсов. Особенностью территорий, прилегающих к малым рекам в данном случае, является особое внимание к охране природы, сохранению биогенозов и обеспечению экологической безопасности от антропогенных воздействий.

В настоящее время для многих городов Российской Федерации существует проблема освоения территорий, прилегающих к малым рекам:

1. Негативное экологическое состояние водного объекта ввиду многолетнего использования его в качестве городской хозяйственно-бытовой канализации (до устройства централизованной системы), а также продолжения точечных сбросов при общем заиливании и пересыхании русла.

2. Отсутствие участия водного объекта в хозяйственно-экономической деятельности региона и, соответственно, сниженная возможность для проявления экономических и социальных функций.

3. Регулярное появление несанкционированных свалок твердых бытовых отходов на прибрежных территориях, для борьбы с которыми систематически устраивают субботники и привлекают административные органы, но из-за отсутствия комплексного благоустройства ситуация регулярно повторяется.

4. Незаконное использование прибрежных территорий под застройку объектами частной собственности или отделением ограждениями отдельных участков без согласования в установленном порядке.

Важно отметить, что эти проблемы характерны именно для малых рек, исторически размещенных в структуре городских территорий потому, что они, с одной стороны, проходят через наиболее застроенные и активно используемые районы, а с другой, не имеют возможности поддерживать собственную жизнедеятельность и устойчивость так же активно, как способны крупные водные объекты с большим водосборным бассейном.

Обозначенные проблемы диктуют необходимость оценки градостроительного потенциала таких территорий и его дальнейшую реализацию в интересах города по созданию комфортной и безопасной городской среды.

Для систематизации существующих решений по фактическому использованию прибрежных территорий малых рек в крупных городах Российской Федерации ранее нами уже были изучены такие характеристики, как протяженность реки в границах населенного пункта, включая соотношение с общими размерами поселения (в перспективе),

преимущественный характер использования берегов на период исследования, объем водотока, наличие гидротехнических сооружений или иных препятствий по ходу русла в черте города [1, 2].

Проведенный авторами анализ показал, что использование береговых территорий малых рек в Российской Федерации на данный период времени не отличается разнообразием и в большинстве своем заключается в точечных преобразованиях. При этом сравнительные данные по использованию береговых территорий малых рек за рубежом показали, что при должном подходе и учете функциональных особенностей территории (восстановление русла, учет площади водосбора, изучение и защита биоразнообразия и так далее) возможна трансформация «неудобных», на первый взгляд, участков в перспективные для хозяйственно-экономической деятельности пространства градостроительного субъекта [19–21].

По результатам анализа отечественного и мирового опыта выделены следующие подходы к решению поставленной проблемы:

1. Помещение участков малых рек в бетонные коллектора с продолжением их загрождения и увеличением рисков подтоплений прилегающих территорий (характерно для большинства малых рек в РФ сегодня).

2. Экологический подход, направленный на повышение качества не только самого водного объекта через его реабилитацию, но и окружающей среды прилегающей к нему территории (представлен на примере рек Дон в г. Торонто, Ли в г. Лондон, Чиливунг в г. Джакарта и других). Заключается как через восстановление качества воды и биоразнообразия водного объекта, так и посредством создания экологических парков или заповедников вдоль его берегов.

3. Повышение жизнедеятельности города через биосферную совместимость и развитие человеческого капитала путем использования новой системы показателей оценки состояния среды, базирующейся на принципе удовлетворения рациональных потребностей человека функциями города. С позиции биосферосовместимости города под комфортной городской средой понимают такие условия, при которых физическое, материальное и духовное развитие человека достигаются совместно с окружающей средой [22]. У данного подхода есть примеры численных исследований реализуемости функций на примере субъектов РФ, которые могут служить основой для разработки предложений и рекомендаций по реконструкции городской застройки и реновации городской среды на основе симбиотических отношений биосферы и города [23].

4. Восприятие малой реки как части водно-зеленого каркаса города с возможностью расчета соответствующих экосистемных услуг, присущих таким

ее составляющим, как вода, почва прибрежных территорий, существующее и перспективное озеленение, а также элементы биоразнообразия [11].

5. Преобразование берегов водного объекта в транзитные пешеходно-велосипедные коммуникации с минимальным озеленением и формированием ливневого водосбора (на примере рек Хамбер в г. Онтарио, Бин в г. Уоттон-эт-Стоун и других).

Как показывает анализ, большинство подходов основаны на идее сохранения природной составляющей и уделяют незначительное внимание определению социальных и экономических функций, которые способствуют повышению качества городской среды и уровня жизни населения, проживающего в зоне градостроительного влияния малой реки.

Научная задача исследования заключалась в разработке научно-обоснованного подхода к оценке градостроительного потенциала прибрежных территорий малых рек на основе реализации принципов биосферосовместимых городов. Его реализация позволит представить проектные рекомендации на стадии разработки проектов планировки территорий, соответствующие отечественным и мировым требованиям к устойчивому развитию городов.

Материалы и методы

В качестве материала исследования выбраны прибрежные территории вдоль малых рек, отвечающие следующим условиям:

1. Малая река проходит по территории города и на некотором удалении имеет с одной или двух сторон городскую застройку, генерирующую поток потенциальных пользователей прибрежной территории.

2. Прибрежные территории представляют собой земельные участки, потенциально пригодные для благоустройства застройки по инженерно-геодезическим и геологическим характеристикам.

Прибрежные территории не относятся к особо охраняемым природным объектам, для которых любые виды ее освоения запрещены. Территориальный состав рассматриваемого объекта исследования складывается из следующих составляющих (рис. 2).

1. Прибрежная территория малой реки как объект реализации проектных предложений по ее освоению. Территория обладает внутренним градостроительным потенциалом, таким как ее геометрические размеры, наличие и степень сохранности природной среды, наличие существующих объектов инфраструктуры и т.п.

2. Прилегающая застройка как внешняя среда, характер которой создает предпосылки или ограничения для использования градостроительного потенциала прибрежной территории. Чаще всего к ней относятся жилые или общественно-деловые районы города.



Рис. 2. Прибрежная территория малой реки как объект исследования

Рассматриваемая территория представляет собой комплексный объект, который совмещает в себе элементы нескольких городских подсистем:

1. Прибрежная территория и прилегающие зоны застройки представляют собой часть системы *функционального зонирования* города.

2. Прибрежные озелененные территории и река представляют собой часть *природно-экологического каркаса* города.

3. Линейный характер реки и прибрежных территорий в совокупности с прилегающей улично-дорожной сетью являются системой линейных коммуникаций в составе *транспортно-планировочного каркаса* города.

4. Река и прибрежные территории являются частью *системы инженерного обеспечения* города в части осуществления функции отвода поверхностных вод и линейных коридоров для прокладки коммуникаций.

Каждая из составных частей рассматриваемой системы территорий обеспечивает выполнение определенных функций в областях формирования городской ткани функционального зонирования, развития природно-рекреационного, транспортно-планировочного каркасов и системы инженерного обеспечения города, что представляет собой ключевые области реализации градостроительной деятельности в области формирования комфортной и безопасной городской среды (рис. 3). Реализация данных функций с учетом существующих ограничений будет определять градостроительный потенциал территории для ее рационального и эффективного освоения.

На основе анализа территориально-планировочной системы «прибрежная территория + прилегающая застройка» был разработан подход к оценке

градостроительного потенциала прибрежной территории по четырем группам факторов (рис. 4), каждый из которых определяется областью реализации городской политики по повышению индекса качества городской среды.

Так, к *градостроительным факторам*, определяющим потенциал прибрежных территорий малых рек в крупных городах, согласно Методике формирования индекса качества городской среды, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 марта 2019 года № 510-р (далее — Методика), можно отнести:

- увеличение разнообразия услуг в жилой застройке (разнообразие жилой зоны исходя из наличия в ней объектов общественно-деловой и социально-досуговой инфраструктуры);
- повышение доли общей протяженности улиц, обеспеченных ливневой канализацией, в общей протяженности улиц, проездов и набережных (показывает качество улично-дорожной сети и ее удобство для транспорта и пешеходов, включая минимизацию рисков затопления улиц, проездов и набережных в условиях интенсивного выпадения осадков);
- положительное влияние на количество улиц с развитой сферой услуг (характеризует уровень разнообразия и идентичности улиц города, что повышает пешеходный поток, способствуя развитию районов);
- повышение индекса пешеходной доступности (характеризует степень пешеходной доступности точек притяжения кратчайшим путем);
- возрастание уровня доступности городской среды для инвалидов и иных маломобильных групп населения (показывает адаптированность городской среды на основе оценки адаптивности объектов

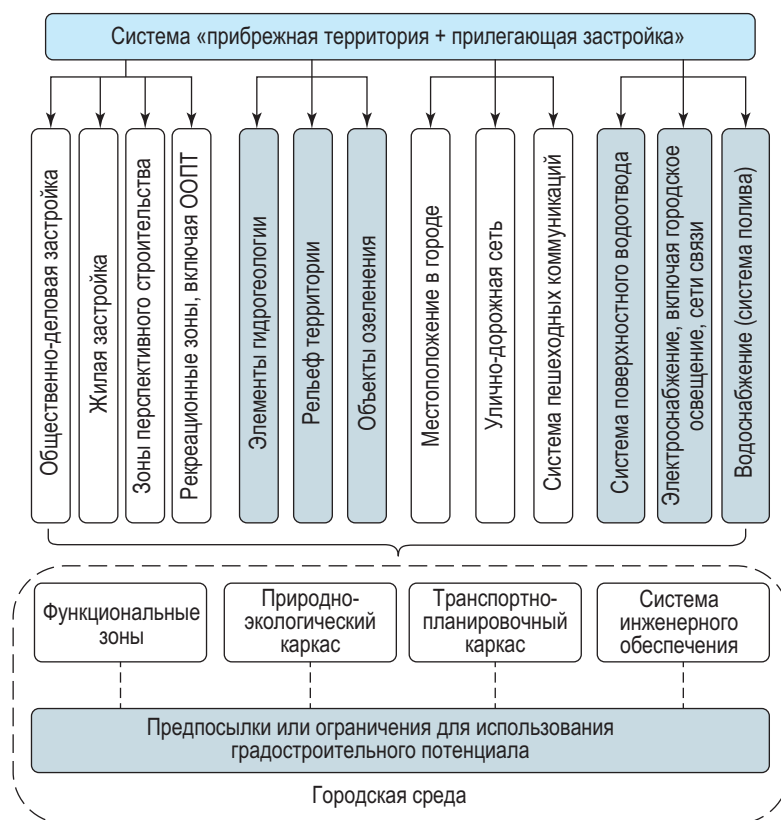


Рис. 3. Территориально-планировочная система «прибрежная территория + прилегающая застройка»



Рис. 4. Система факторов, определяющая градостроительный потенциал прибрежных территорий малых рек в крупных городах

городской инфраструктуры и общественных территорий).

В *природно-экологические факторы* при этом входят:

- увеличение доли озелененных территорий, открытых для жителей города, в общей площади зеленых насаждений;

- повышение уровня озеленения с точки зрения выполнения санитарно-гигиенических и ландшафтных функций. Характеризуется биопродуктивностью зеленых насаждений как прямого следствия всего состояния природной среды прибрежных территорий малых рек;
- рост привлекательности озелененных территорий, в частности, через цифровую популярность непрерывных общественных пространств, отражаемую в открытых информационных источниках.

Важно отметить, что пока в Методику не входит оценка состояния водно-зеленого каркаса в городе, но тенденции говорят о том, что это тоже станет немаловажным фактором отражения состояния городской среды.

Социальные факторы включают в себя:

- увеличение разнообразия услуг на озелененных территориях через удовлетворение потребностей разных социокультурных групп горожан, что отражает современность среды городских озелененных территорий;
- повышение доли населения, имеющей доступ к озелененным территориям общего пользования, в общей численности населения;
- дополнение освещенных частей способствует продлению времени социальной и коммерческой активности в городе, а также способствует безопасности улично-дорожной сети;

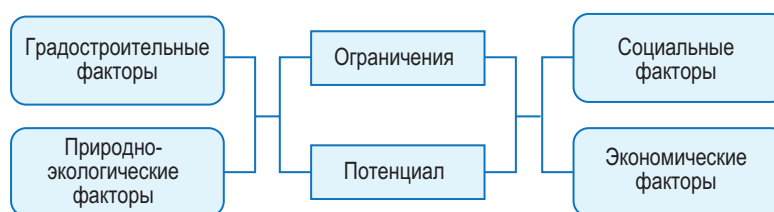


Рис. 5. Оценка градостроительного потенциала прибрежных территорий малых рек в крупных городах

- рост количества и разнообразия услуг в общественно-деловых районах, прилегающих к прибрежным территориям малых рек крупных городов, что отражает развитие пространства согласно принципам многофункциональной городской среды;
- увеличение разнообразия культурно-досуговой и спортивной инфраструктуры, отражая как количество учреждений и территорий, так и разнообразие их видов;
- вовлечение граждан в возрасте 14 лет и старше в принятие решений по вопросам городского развития, что свидетельствует об эффективной работе органов местного самоуправления и позволяет принимать важные для города решения с участием жителей.

Что касается *экономических факторов*, то, по мнению авторов, согласно Методике, прибрежные территории малых рек отражены в ней такими пунктами, как:

- повышение уровня развития общественно-деловых районов города, включая качество общественно-деловой инфраструктуры и прилегающих пространств, уровень арендной платы и конъюнктурное окружение;
- улучшение внешнего оформления городского пространства, характеризующее облик зданий и территорий, оказывающих влияние на общее восприятие городского пространства;
- дополнение центров притяжения для населения территориями, на которых приходится максимально привлекательные для жителей города и туристов объекты и сервисы, что способствует усилению инвестиционной привлекательности и бренда региона;
- увеличение доли населения, работающего в непроизводственном секторе экономики, в общей чис-

ленности работающего населения, что способствует укреплению креативного кластера. Высокая доля третичного сектора экономики в городе говорит о большом разнообразии видов деятельности и большом количестве организаций, которые позитивно влияют на параметры городской среды.

При этом градостроительные и природно-экологические факторы авторы предлагают считать своего рода ограничениями для выбора сценария развития того или иного участка вдоль малых рек, а социальные и экономические факторы — основой градостроительного потенциала, что графически отражено на рис. 5.

Порядок реализации разработанного подхода представлен на рис. 6. Он включает в себя шаги, результатом которых являются рекомендации по разработке проектных предложений для градостроительного планирования и проектирования прибрежных территорий малых рек, включая проекты создания на них общественных пространств.

Первый шаг включает в себя определение границ участка развития, исследование результатов инженерно-геологических, инженерно-геодезических и гидрогеологических изысканий, включая исследование фактического почвенного и растительного покровов, а также биоразнообразия территории. Кроме того, необходимо провести градостроительный анализ участка для понимания транспортно-пешеходных коммуникаций, примыкания функциональных зон к прибрежной территории, а также планируемые генеральным планом изменения в этой части города.

Далее необходимо провести оценку каждого из допустимых сценариев развития выбранного участка прибрежной территории малой реки с точки зрения его градостроительного потенциала.

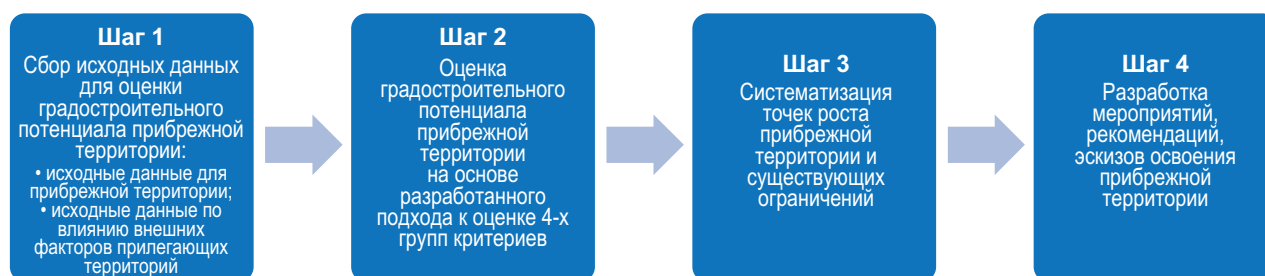


Рис. 6. Порядок реализации подхода по оценке градостроительного потенциала прибрежной территории малой реки

Таблица 1. Экспертная оценка участков прибрежной территории на основании предложенных групп критериев для определения рекомендуемого сценария развития

Группа критериев	Сц 1	Сц 2	Сц 3	Сц 4	Сц 5	Сц 6
Эколого-градостроительная	+	—	—	—	—	—
Эколого-социальная	+	—	—	—	—	—
Социально-экономическая	+	—	—	—	—	—
Градостроительно-экономическая	—	+	—	—	—	—
Рекомендуемый сценарий	+	—	—	—	—	—

При этом градостроительный потенциал авторы предлагают оценивать на основании четырех типов критериев: эколого-градостроительный, эколого-социальный, социально-экономический и градостроительно-экономический. Каждый из критериев отражает прерогативу соответствующих групп факторов. Авторы предлагают рассматривать шесть вероятных сценариев, которые можно описать следующим образом:

Сценарий 1. «Экопарк» (Сц 1): восстановление природной среды и биоразнообразия, продолжение примыкающей особо охраняемой природной территории (при наличии).

Сценарий 2. «Благоустройство» (Сц 2): реабилитация выбранного участка прибрежной территории с последующим устройством пешеходных коммуникаций, освещения, слаботочных систем, системы полива, ливневой канализации, систематизированного озеленения.

Сценарий 3. «Общественное пространство» (Сц 3): дополнение пунктов сценария 2 формированием узлов развития креативной экономики региона, включающих в себя нестационарные торговые объекты, амфитеатры, павильоны и подобное.

Сценарий 4. «Социальное обслуживание» (Сц 4): дополнение пунктов сценария 3 капитальными строениями сразу за границами подтоплений, функционирование которых взаимосвязано с работой непрерывного линейного пространства вдоль реки.

Сценарий 5. «Локальный центр» (Сц 5): дополнение пунктов сценария 3 крупными торгово-развлекательными или торгово-выставочными объектами с собственными набережными, связанными пешеходными коммуникациями с остальными участками прибрежных территорий.

Сценарий 6. «Застройка» (Сц 6): дополнение пунктов сценария 3 «курортными» районами жилой застройки с развитой инженерной и социальной инфраструктурой, а также собственными набережными, пирсами, общественными площадками, соединенными пешеходными коммуникациями с остальными участками непрерывного парка.

Принцип экспертной оценки того или иного участка прибрежной территории на основании четырех групп критериев для выбора того или иного

сценария приведен в табл. 1, где на примере условной территории показан выбор первого варианта сценария развития «Экопарк».

Третий шаг заключается в более подробном исследовании того или иного участка прибрежной территории малой реки с точки зрения его градостроительного потенциала на основании систематизации точек роста и существующих ограничений.

На четвертом шаге происходит разработка мероприятий, рекомендаций и эскизов освоения прибрежной территории малой реки для возможности практической реализации предложений.

По мнению авторов, применение данного подхода способствует научно-обоснованному градостроительному планированию и проектированию прибрежных территорий малых рек в городах с учетом фактического градостроительного потенциала каждого из составляющих их участков при сохранении принципа формирования непрерывного пространства вдоль водного объекта.

Результаты

На основании предложенной методики авторами было выбрано для исследования три участка вдоль малой реки Темерник, протекающей в г. Ростове-на-Дону, и предложены соответствующие сценарии развития для них. Территориальное размещение участков показано на рис. 7, где также отражены зоны фактического мониторинга состояния водного объекта и прилегающей к ним территории, подробная информация по которым, включая протоколы исследования, представлена на интерактивной карте¹.

Участок 1 (Уч. 1) характеризуется примыканием двух берегов к Ботаническому саду Южного федерального университета (ЮФУ), участок 2 (Уч. 2) расположен на берегу Северного водохранилища напротив реконструируемого в настоящее время парка Дружба, а участок 3 (Уч. 3) примыкает к жилому комплексу «Звездный-2» и находится возле крупной транспортной артерии города, пересекающей Темерник, — проспекта Королева.

Согласно предложенному выше подходу, на первом этапе авторами были изучены имеющиеся

¹ URL: <https://park-temernik.ru/karta-reki/>

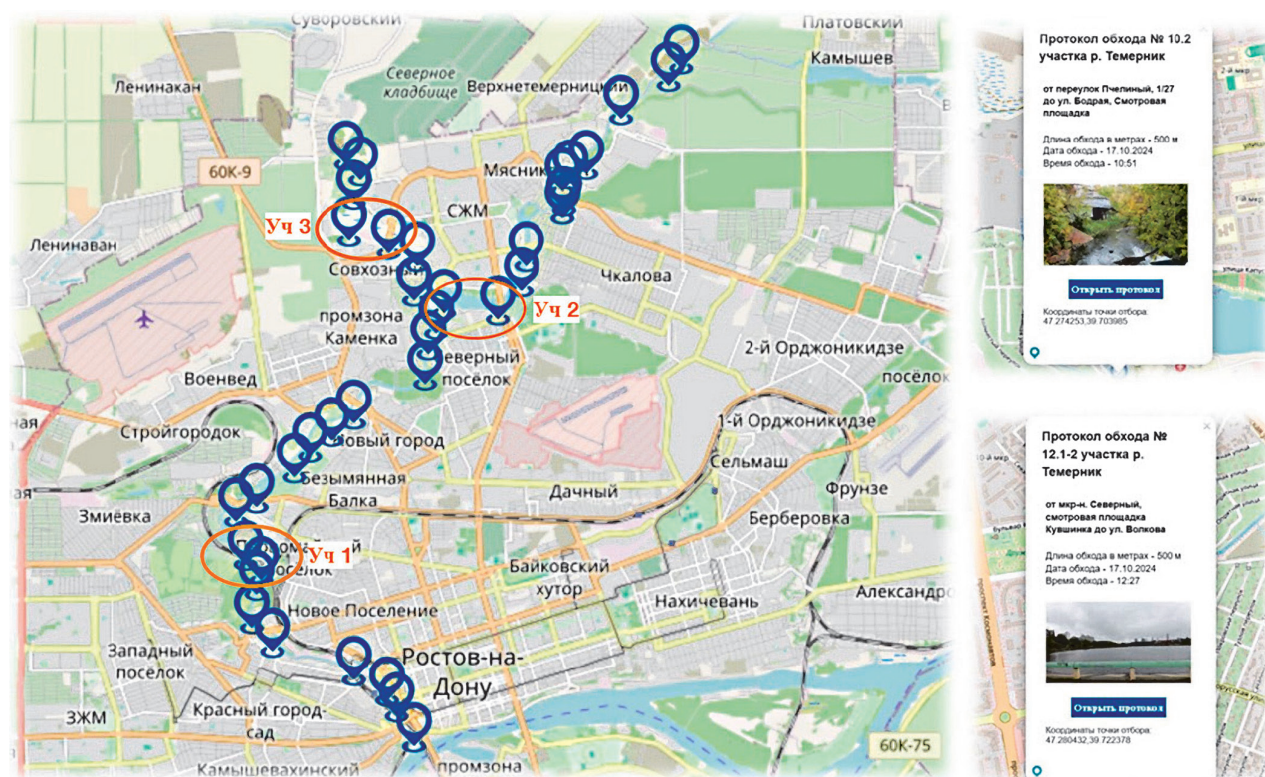


Рис. 7. Расположение выбранных для исследования участков по руслу малой реки Темерник в г. Ростове-на-Дону и пример оформления протоколов обхода

исходные данные по выбранным прибрежным территориям, включая результаты натурных осмотров и мониторинга, а также принято во внимание влияние внешних факторов примыкающих территорий.

Далее авторы оценили градостроительный потенциал каждого из участков прибрежных территорий малой реки Темерник по четырем группам критериев и выбрали рекомендуемые сценарии развития. Оценка градостроительного потенциала каждого из участков представлена в табл. 2.

Более подробное исследование градостроительного потенциала выбранных участков подтверждает

выбор сценариев в табл. 2 ввиду того, что прибрежные территории реки Темерник в зоне Участка 1 примыкают к территории Ботанического сада ЮФУ с природной зоной, что делает логичным развитие Сценария 1, включающего в себя комплексную реабилитацию водного объекта в этой зоне, создание пешеходных коммуникаций с покрытиями из влагопроницаемых материалов и дополнение существующего озеленения. Что касается Участка 2, то совокупность факторов в виде примыкания к прибрежной территории существующих крупных инфраструктурных объектов (областной перинатальный центр,

Таблица 2. Экспертная оценка участков прибрежной территории малой реки Темерник на основании предложенных групп критериев для определения рекомендуемого сценария развития

Группа критериев	Сц 1	Сц 2	Сц 3	Сц 4	Сц 5	Сц 6
<i>Участок 1</i>						
Эколого-градостроительная	+	—	—	—	—	—
Эколого-социальная	+	—	—	—	—	—
Социально-экономическая	—	—	+	—	—	—
Градостроительно-экономическая	+	—	—	—	—	—
Рекомендуемый сценарий для Уч. 1	+	—	—	—	—	—
<i>Участок 2</i>						
Эколого-градостроительная	—	+	—	—	—	—
Эколого-социальная	—	—	+	—	—	—
Социально-экономическая	—	—	+	—	—	—
Градостроительно-экономическая	—	—	+	—	—	—
Рекомендуемый сценарий для Уч. 2	—	—	+	—	—	—

Группа критериев	Сц 1	Сц 2	Сц 3	Сц 4	Сц 5	Сц 6
<i>Участок 3</i>						
Эколого-градостроительная	—	—	—	+	—	—
Эколого-социальная	—	—	+	—	—	—
Социально-экономическая	—	—	—	—	+	—
Градостроительно-экономическая	—	—	—	—	+	—
Рекомендуемый сценарий для Уч. 3	—	—	—	—	+	—

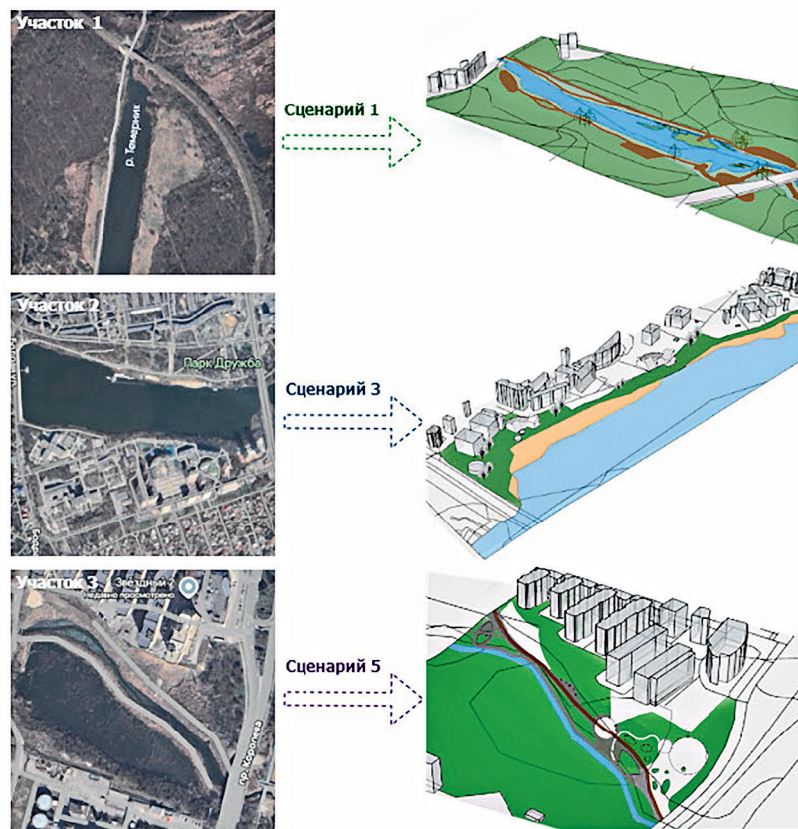


Рис. 8. Графическая интерпретация сценариев развития выбранных участков прибрежных территорий малой реки Темерник в г. Ростове-на-Дону

крупный офис банка и жилой комплекс) и наличие единой неблагоустроенной береговой полосы подтверждают необходимость развития территории по Сценарию 3, включающему не только пешеходные коммуникации и основные инженерные системы, но и площадки различного назначения, нестационарные торговые объекты, амфитеатры, павильоны и подобное. Что касается Участка 3, то его расположение и исследование внешних факторов подтверждают выбор Сценария 5, включающего создание выставочных объектов и собственной набережной, связанных пешеходными коммуникациями с другими участками непрерывного линейного парка вдоль реки Темерник. Схематичная интерпретация сценариев развития для выбранных участков малой реки в Ростове-на-Дону представлена на рис. 8.

На основании выполненной апробации возможна детальная научно-обоснованная проработка

мероприятий и рекомендаций для развития каждого из выбранных участков согласно сценариям и с максимальным использованием их градостроительного потенциала.

Заключение

Проведенное исследование подтверждает высокий градостроительный потенциал прибрежных территорий малых рек в городах. Несмотря на их многофункциональность (экологические, экономические, социальные и градостроительные функции), в настоящее время эти территории зачастую недооценены и фактически отсутствуют в хозяйственно-экономической деятельности региона.

Работа основана на ранее проведенной систематизации отечественного и зарубежного опыта освоения подобных территорий и существующих

научных подходов в этой области. В качестве актуального решения авторами предложен научно-обоснованный подход к оценке градостроительного потенциала, основанный на принципах биосферной совместимости и базирующийся на анализе системы «прибрежная территория + прилегающая застройка», а именно: учет и изучение внутренних и внешних факторов, влияющих на развитие прибрежных территорий малых рек.

Ключевым элементом методики является оценка конкретной прибрежной территории по четырем группам факторов: градостроительным, природно-экологическим, социальным и экономическим. При этом природно-экологические и градостроительные факторы рассматриваются как ограничивающие рамки, а социальные и экономические — как

драйверы развития. Апробация подхода заключается в выборе одного из шести сценариев развития (от «Экопарка» до «Локального центра») на основе экспертной оценки каждого по четырем критериям (эколого-градостроительный, эколого-социальный и т.д.).

Таким образом, предложенный подход позволяет перейти от точечного и хаотичного освоения прибрежных территорий малых рек к поэтапному научно-обоснованному градостроительному планированию и проектированию. Это, в свою очередь, способствует рациональному использованию территориальных ресурсов, повышению индекса качества городской среды, укреплению водно-зеленого каркаса и, в конечном итоге, устойчивому развитию крупных городов Российской Федерации с учетом их уникального градостроительного потенциала.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Kotlyarova E., Oleynikova P., Basistaya S. Coastal territories of small rivers in the context of the modern landscape architecture development // E3S Web Conf. Innovative Technologies for Environmental Science and Energetics (ITESE-2024). 2024. Vol. 583. DOI: 10.1051/e3sconf/202458302008
2. Котлярова Е.В., Басистая С.П. Проблемы территориального планирования и проектирования береговых территорий малых рек крупных городов // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2024. № 4 (48). С. 41–51. DOI: 10.22227/2311-1518.2024.4.41-51
3. Xiang X., Li Q., Khan Sh., Khalaf O.I. Urban water resource management for sustainable environment planning using artificial intelligence techniques // Environmental Imract Assessment Review. 2021. No. 86. P. 106515. DOI: 10.1016/j.eiar.2020.106515
4. Барсукова Н.Н., Баженова О.П., Коржова Л.В. Предварительная характеристика качества воды малых рек лесной зоны Омского Прииртышья // Принципы экологии. 2024. № 1. С. 49–60. DOI: 10.15393/j1.art.2024.14622
5. Береговских А.Н. Методологические основы для разработки инновационных инструментов градостроительного планирования // Академический Вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН. 2025. № 1 (64). С. 15–21. DOI: 10.25628/UNIP.2025.64.1.020
6. Yang J., Yang Yu., Sun D., Jin C., Xiao X. Influence of urban morphological characteristics on thermal environment // Sustainable Cities and Society. 2021. No. 72. P. 103045. DOI: 10.1016/j.scs.2021.103045
7. Le1 M.T., Bakaeva N., Danilina N., Hoang T.V.A. Method of identifying urban heat islands by remote sensing based on big data // E3S Web of Conferences. 2023. No. 05007. DOI: 10.1051/e3sconf/202340305007
8. Зубарев К.П., Бородулина А.И., Галлямова А.Р. Теоретические и экспериментальные методы определения сопротивления теплопередаче : обзор литературы // Строительные материалы. 2021. № 6. С. 9–14. DOI: 10.31659/0585-430X-2021-792-6-9-14
9. Зубарев К.П. Использование дискретно-континуального подхода к решению уравнения нестационарного влагопереноса в многослойных стенах зданий // Международный журнал по расчету гражданских и строительных конструкций. 2021. Т. 17. № 2. С. 50–57. DOI: 10.22337/2587-9618-2021-17-2-50-57
10. Blocken B., Stathopoulos T., van Beeck J.P.A.J. Pedestrian-level wind conditions around buildings: Review of wind-tunnel and CFD techniques and their accuracy for wind comfort assessment // Building and Environment. 2016. No. 100. Pp. 50–81. DOI: 10.1016/j.buildenv.2016.02.004
11. Авдеева Е.В., Черникова К.В., Рудо А.И., Кишкан Ю.В. Устойчивое развитие городов, экологические функции и экосистемные услуги природных компонентов в условиях городской среды // Хвойные бореальной зоны. 2024. № 3. С. 56–64. DOI: 10.53374/1993-0135-2024-3-56-64
12. Kotlyarova E. Basic scientific principles of improving the methodology for the assessment of the level of environmental safety of urbanized territories // AIP Conference Proceedings. 2023. No. 2560. P. 020010. DOI: 10.1063/5.0124786
13. Клименко В.А., Чудинова Е.А., Банникова Т.И. Потенциал креативного кластера в стратегическом векторе развития бренда региона // Экономическое развитие России. 2024. № 11. Т. 31. С. 26–30.
14. Tian Yu., Jiang Y. Research on urban landscape accessibility assessment model based on GIS and spatial analysis // GeoJournal. Spatially integrated social Sciences and Humanities. 2025. Vol. 90. No. 67. DOI: 10.1007/s10708-025-11310-y

15. Danilina N., Majorzadehzahiri A. Impact of smart city on formation of a sustainable social smart city // AIP Conference Proceedings. 2023. No. 2791. P. 050025. DOI: 10.1063/5.0143458
16. Peng Z.-R., Lu K.-F., Zhai W. The Pathway of Urban Planning AI: From Planning Support to Plan-Making // Journal of Planning Education and Research. 2023. Vol. 44. No. 4. DOI: 10.1177/0739456X231180568
17. Smith P., Blanco E., Sarricolea P., Peralta O., Thomas F. Urban climate simulation model to support climate-sensitive planning decision making at local scale // Journal of Urban Management. 2025. Vol. 14. No. 1. DOI: 10.1016/j.jum.2024.11.003
18. Anwar M.R., Sakti L.D. Integrating Artificial Intelligence and Environmental Science for Sustainable Urban Planning // IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation. 2024. Vol. 5. No. 2. DOI: 10.34306/itsdi.v5i2.666
19. Bickler G., Morton S., Menne B. Health and sustainable development: An analysis of 20 European voluntary national reviews // Public Health 2020. No. 180. Pp. 180–184. DOI: 10.1016/j.puhe.2019.10.020
20. Lin T., Qian W., Wang H., Feng Yu. Air Pollution and Workplace Choice: Evidence from China // Environmental Research and Public Health. 2022. No. 19 (14). P. 8732. DOI: 10.3390/ijerph19148732
21. Lu D., Lu Y., Gao G. A landscape persistence-based methodological framework for assessing ecological stability // Environmental Science and Ecotechnology. 2024. No. 17. P. 100300. DOI: 10.1016/j.ese.2023.100300
22. Ильичев В.А., Колчунов В.И., Гордон В.А., Кормина А.А. Статистические зависимости показателей благоприятной среды жизнедеятельности биосферосовместимого города // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. Вып. 5. С. 545–556. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.5.545-556
23. Бакаева Н.В., Черняева И.В., Чайковская Л.В. Численные исследования реализуемости функций биосферосовместимого города (на примере субъектов РФ) // Известия Юго-Западного государственного университета. 2017. Т. 21. № 4 (73). С. 88–100.

Об авторах: **Нина Васильевна Данилина** — доктор технических наук, доцент, член-корреспондент РААСН, главный научный сотрудник; **Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации**; 119331, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 29; зав. кафедрой градостроительства; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; e-mail: nina_danilina@mail.ru;

Екатерина Владимировна Котлярова — кандидат экономических наук, доцент; **Институт опережающих технологий Донского государственного технического университета**; 344 039, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова, д. 2а; e-mail: ekkot.arch@gmail.com.

REFERENCES

1. Kotlyarova E., Oleynikova P., Basistaya S. Coastal territories of small rivers in the context of the modern landscape architecture development. *E3S Web Conf. Innovative Technologies for Environmental Science and Energetics (ITESE-2024)*. 2024; 583. DOI: 10.1051/e3sconf/202458302008
2. Kotlyarova E.V., Basistaya S.P. Problems of territorial planning and design of coastal territories of small rivers of large cities. *Biosphere compatibility: man, region, technology*. 2024; 4(48):41-51. DOI: 10.22227/2311-1518.2024.4.41-51 (rus.).
3. Xiang X., Li Q., Khan Sh., Khalaf O.I. Urban water resource management for sustainable environment planning using artificial intelligence techniques. *Environmental Imract Assessment Review*. 2021; 86:106515. DOI: 10.1016/j.eiar.2020.106515
4. Barsukova N.N., Bazhenova O.P., Korzhova L.V. Preliminary characteristics of the water quality of small rivers in the forest zone of the Omsk Irtysh region. *Principles of Ecology*. 2024; 1:49-60. DOI: 10.15393/j1.art.2024.14622 (rus.).
5. Beregovskikh A.N. Methodological foundations for the development of innovative tools for urban planning. *Academic Bulletin of URALNIIPROEKT RAASN*. 2025; 1(64):15-21. DOI: 10.25628/UNIIP.2025.64.1.020 (rus.).
6. Yang J., Yang Yu., Sun D., Jin C., Xiao X. Influence of urban morphological characteristics on thermal environment. *Sustainable Cities and Society*. 2021; 72:103045. DOI: 10.1016/j.scs.2021.103045
7. LeI M.T., Bakaeva N., Danilina N., Hoang T.V.A. Method of identifying urban heat islands by remote sensing based on big data. *E3S Web of Conferences*. 2023; 05007. DOI: 10.1051/e3sconf/202340305007
8. Zubarev K.P., Borodulina A.I., Galliamova A.R. Theoretical and experimental methods for determining heat transfer resistance : literature review. *Construction materials*. 2021; 6:9-14. DOI: 10.31659/0585-430X-2021-792-6-9-14 (rus.).

9. Zubarev K.P. Using a discrete-continuous approach to solving the equation of non-stationary moisture transfer in multilayer building walls. *International Journal of Civil and Building Structures Analysis*. 2021; 17(2):50-57. DOI: 10.22337/2587-9618-2021-17-2-50-57 (rus.).
10. Blocken B., Stathopoulos T., van Beeck J.P.A.J. Pedestrian-level wind conditions around buildings: Review of wind-tunnel and CFD techniques and their accuracy for wind comfort assessment. *Building and Environment*. 2016; 100:50-81. DOI: 10.1016/j.buildenv.2016.02.004
11. Avdeeva E.V., Chernikova K.V., Rudo A.I., Kishkan Yu.V. Sustainable urban development, ecological functions and ecosystem services of natural components in urban environments. *Conifers of the boreal zone*. 2024; 3:56-64. DOI: 10.53374/1993-0135-2024-3-56-64 (rus.).
12. Kotlyarova E. Basic scientific principles of improving the methodology for the assessment of the level of environmental safety of urbanized territories. *AIP Conference Proceedings*. 2023; 2560:020010. DOI: 10.1063/5.0124786
13. Klimenko V.A., Chudinova E.A., Bannikova T.I. The potential of the creative cluster in the strategic vector of regional brand development. *Economic development of Russia*. 2024; 11(31):26-30. (rus.).
14. Tian Y.i, Jiang Y. Research on urban landscape accessibility assessment model based on GIS and spatial analysis. *GeoJournal. Spatially integrated social Sciences and Humanities*. 2025; 90(67). DOI: 10.1007/s10708-025-11310-y
15. Danilina N., Majorzadehzahiri A. Impact of smart city on formation of a sustainable social smart city. *AIP Conference Proceedings*. 2023; 2791:050025. DOI: 10.1063/5.0143458
16. Peng Z.-R., Lu K.-F., Zhai W. The Pathway of Urban Planning AI: From Planning Support to Plan-Making. *Journal of Planning Education and Research*. 2023; 44(4). DOI: 10.1177/0739456X231180568
17. Smith P., Blanco E., Sarricolea P., Peralta O., Thomas F. Urban climate simulation model to support climate-sensitive planning decision making at local scale. *Journal of Urban Management*. 2025; 14(1). DOI: 10.1016/j.jum.2024.11.003
18. Anwar M.R., Sakti L.D. Integrating Artificial Intelligence and Environmental Science for Sustainable Urban Planning. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation*. 2024; 5(2). DOI: 10.34306/itsdi.v5i2.666
19. Bickler G., Morton S., Menne B. Health and sustainable development: An analysis of 20 European voluntary national reviews. *Public Health*. 2020; 180:180-184. DOI: 10.1016/j.puhe.2019.10.020
20. Lin T., Qian W., Wang H., Feng Yu. Air Pollution and Workplace Choice: Evidence from China. *Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(14):8732. DOI: 10.3390/ijerph19148732
21. Lu D., Lu Y., Gao G. A landscape persistence-based methodological framework for assessing ecological stability. *Environmental Science and Ecotechnology*. 2024; 17:100300. DOI: 10.1016/j.es.2023.100300
22. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Gordon V.A., Kormina A.A. Statistical dependencies of indicators of a favorable living environment for a biosphere-compatible city. *Bulletin of MGSU*. 2021; 16(5):545-556. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.5.545-556 (rus.).
23. Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V., Chaikovskaya L.V. Numerical studies of the feasibility of the functions of a biosphere-compatible city (on the example of constituent entities of the Russian Federation). *Bulletin of the South-West State University*. 2017; 21:4(73):88-100. (rus.).

About the authors: **Nina V. Danilina** — Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Chief Researcher; **Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction, Housing and Communal Services of the Russian Federation**; 29 Vernadsky Ave., Moscow, 119331, Russian Federation; Head of the Urban Planning Department; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; e-mail: nina_danilina@mail.ru;

Ekaterina V. Kotlyarova — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; **Institute of Advanced Technologies, Don State Technical University**; 2a Shapovalova St., 344039, Rostov-on-Don, Russian Federation; e-mail: ekkot.arch@gmail.com.