

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ / RESEARCH PAPER

УДК 712.1:712.2

DOI: 10.22227/1997-0935.2025.2.167-179

Формирование природно-экологического каркаса г. Белгорода

Анастасия Михайловна Дубино¹, Маргарита Викторовна Перькова²

¹ Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова);
г. Белгород, Россия;

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ);
г. Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. В настоящее время обостряются противоречия между интенсификацией антропогенной деятельности и необходимостью сохранения и укрепления природных комплексов. Стремительный рост городского населения, глобальная проблема изменения климата во всем мире, высокий уровень антропогенного влияния на естественные ландшафты требуют от современных городов внедрения стратегий устойчивого развития территорий в целом и совершенствования приемов по укреплению природно-экологического каркаса (ПЭК), в частности. Цель исследования — выявление региональных особенностей и проблем формирования ПЭК г. Белгорода и разработка рекомендаций по обеспечению устойчивой высокоурбанизированной среды крупного города.

Материалы и методы. Исследование основано на применении экологического и комплексного подхода к проектированию городской среды, аналитический обзор документов территориального планирования и градостроительного зонирования, проблемный анализ текущего состояния ПЭК г. Белгорода, SWOT-анализ природного ресурсного потенциала территории, аналоговое моделирование.

Результаты. Выявлены региональные особенности и проблемы формирования ПЭК Белгорода. Проведен SWOT-анализ природного ресурсного потенциала территории. Определены слабые и сильные стороны, возможности и угрозы. Предложены основные принципы формирования ПЭК г. Белгорода: принцип непрерывности озелененных территорий, децентрализации зеленых зон, оптимальности антропогенной нагрузки, водосберегающего проектирования, интеграции овражно-балочных комплексов в ПЭК, регенерации ландшафтов приречных территорий, рекультивации отработанных карьеров и их интеграции в ПЭК.

Выводы. Обоснована необходимость дополнения материалов генерального плана развития городского округа «город Белгород» до 2025 г. в части разработки схемы ПЭК. Разработана концептуальная пространственная модель с целью укрепления ПЭК г. Белгорода. Для обеспечения комплексной работы по укреплению ПЭК города предложен ряд рекомендаций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: крупный город, устойчивое развитие, природно-экологический каркас, принципы, природный каркас

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Дубино А.М., Перькова М.В. Формирование природно-экологического каркаса г. Белгорода // Вестник МГСУ. 2025. Т. 20. Вып. 2. С. 167–179. DOI: 10.22227/1997-0935.2025.2.167-179

Автор, ответственный за переписку: Анастасия Михайловна Дубино, anastuzi@gmail.com.

Formation of the ecological framework of Belgorod

Anastasia M. Dubino¹, Margarita V. Perkova²

¹ Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov (BSTU); Belgorod, Russian Federation;

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU); St. Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The contradictions between the intensification of anthropogenic activities and the need to preserve and strengthen natural complexes are becoming more acute. The rapid growth of the urban population, the global problem of climate change worldwide, and the high level of anthropogenic impact on natural landscapes require modern cities to implement strategies for sustainable development of territories in general and improve techniques to strengthen the natural and ecological framework in particular. The purpose of the study is to identify regional features and problems of the formation of the ecological framework of Belgorod and to develop recommendations for ensuring a sustainable highly urbanized environment of a large city.

Materials and methods. A comprehensive approach, an analytical review of territorial planning documents and urban planning zoning, a problem analysis of the current state of the ecological framework of Belgorod, a SWOT analysis of the natural resource potential of the territory and an analogue modelling were applied.

Results. Regional peculiarities and problems of formation of the ecological framework of Belgorod are revealed. A SWOT analysis of the natural resource potential of the territory was carried out. Weaknesses and strengths, opportunities and threats were identified. The basic principles of the formation of the ecological framework of Belgorod are proposed: the prin-

ciple of continuity of green areas, the principle of decentralization of green zones, the principle of optimality of anthropogenic load, the principle of water-saving design; the principle of integration of gully-girder complexes into the natural and ecological framework; the principle of regeneration of landscapes of riverine territories; the principle of reclamation of spent quarries and their integration into the ecological framework.

Conclusions. The necessity of supplementing the materials “on the substantiation of the master plan for the development of the urban circle Belgorod until 2025” in terms of the development of an environmental framework scheme is justified. A conceptual spatial model if developed to strengthen the ecological framework of Belgorod. A number of recommendations are proposed to ensure comprehensive work to strengthen the ecological framework of the city.

KEYWORDS: large city, sustainable development, ecological framework, principles, natural framework

FOR CITATION: Dubino A.M., Perkova M.V. Formation of the ecological framework of Belgorod. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2025; 20(2):167-179. DOI: 10.22227/1997-0935.2025.2.167-179 (rus.).

Corresponding author: Anastasia M. Dubino, anastuzi@gmail.com.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время обостряются противоречия между интенсификацией антропогенной деятельности и необходимостью сохранения и укрепления природных комплексов. Среди достаточно развитых направлений в отечественной практике планирования территорий выступает формирование и укрепление природно-экологического каркаса (ПЭК) города, представляющего собой систему взаимосвязанных природных территорий, которая обеспечивает сохранение биоразнообразия, поддержание экологического баланса и предоставление комплекса экосистемных услуг, таких как регулирование климата, очистка воды и воздуха, сохранение почв и рекреационные возможности. ПЭК лежит в основе формирования функционально-планировочной структуры населенных пунктов и межселенных территорий и выступает в качестве естественной экологической системы, в которую входят: особо охраняемые природные территории (ООПТ), озелененные территории различного назначения (городские леса и лесопарки, заповедники, парки, сады, скверы, бульвары, малые сады), гидрологическая сеть и ландшафтно-инженерные сооружения по регулированию уровня воды и другие элементы.

Стремительный рост городского населения, глобальная проблема изменения климата во всем мире [1], высокий уровень антропогенного влияния на естественные ландшафты требуют от современных городов внедрения стратегий устойчивого развития территорий в целом и совершенствования приемов по укреплению ПЭК в частности [2–4]. Проблема формирования устойчивых городских территорий охватывает все жизненные циклы культурных ландшафтов, учитывает многофункциональное назначение системы городского планирования, а также правовые, социальные и экологические компоненты, регулирующие ее развитие. Экологическая безопасность, сохранение природной среды, восстановление естественных ландшафтов, экологизация строительства и повышение экологической грамотности городских жителей — ряд аспектов, ориентированных на устойчивое развитие территорий [5].

Данное исследование носит прикладной характер и направлено на выявление региональных осо-

бенностей природного ресурсного потенциала и разработку мероприятий для укрепления и дальнейшего формирования ПЭК г. Белгорода. Актуальность исследования обусловлена наличием локальных не связанных между собой элементов природного каркаса города (парков), наличием овражно-балочных ландшафтов и нарушенных ландшафтов. Имеет место деградация ландшафтов приречных территорий.

В отечественных работах существует значительное количество терминов, предложенных различными авторами, которые по своему значению близки к понятию ПЭК: «экологический каркас» (В.В. Владимиров, Е.Ю. Колбовский, А.В. Елизаров, И.Л. Прыгунова, Т.П. Калихман, Н.А. Соболев, Э.Н. Сохина и Е.С. Зархина), «природный каркас территории» (Н.С. Краснощёкова, П. Кавалюскас, Н.Ф. Реймерс), «биосферный каркас» (Э.Б. Алаев), «природоохранный каркас (зеленый каркас)» (А.А. Тишков), «природно-экологический каркас» (Ю.В. Волков, Т.Г. Нефедова, Т.Г. Рунова), «ландшафтно-экологический каркас» (Л.К. Казаков, А.А. Чибилев), «ландшафтный каркас» (А.А. Дьяченко, З.В. Лысенкова, И.Н. Ротанова), «кластерный опорный каркас» (Р.Г. Сафиуллин, Р.М. Сафиуллина) [6], «водно-зеленый городской каркас» (ВЗГК), «градо-экологический каркас» (О.Н. Воронина, Д.В. Толовёноква). Одним из первых, кто использовал термин «экологический каркас», является В.В. Владимиров. Под экологическим каркасом (ЭК) он понимает узлы и оси сосредоточения наибольшей экологической активности, с учетом которых рекомендует проводить урбозоологическое зонирование территории [7, 8]. Е.Ю. Колбовский в своих трудах приводит комплексное понятие ЭК и определяет его как «набор и пространственное сочетание природных “диких” и культурных ландшафтов, обеспечивающих экологическую стабильность территории соответствующего уровня», а также как «совокупность экосистем с индивидуальным режимом природопользования, образующих пространственно-организационную инфраструктуру, предотвращая потерю биоразнообразия и деградацию ландшафта» [9]. Изучением вопроса формирования ЭК также занимались Э.Н. Сохина и Е.С. Зархина, и они предлагают использовать данное понятие для целостного восприятия террито-

рии [10]. И.Н. Ильина считает, что «привлекательные для жизни города должны быть обеспечены сильной и качественной каркасной инфраструктурой, что обеспечило бы стабильность и долгосрочность городского развития» [11]. Вышеперечисленные авторы предполагали системную основу понятия ЭК и выделяли его иерархические уровни: глобальный, бассейновый, региональный и локальный [12]. Авторами других концепций выступают Э.Б. Алаев [13], В.А. Николаев [14], Л.К. Казаков [15]. В работе Н.С. Краснощёковой «Формирование природного каркаса в генеральных планах городов» определение термина «природный каркас» отражено следующим образом: природный каркас города — это система открытых озелененных пространств, природных комплексов, формируемая на базе гидрографической сети с учетом геоморфологии и рельефа и во взаимосвязи с пригородным окружением [16].

Все рассмотренные исследования объединены одной целью: обеспечение благоприятных условий для развития территории, сохранения и укрепления исторических ландшафтов. А.В. Крашенинников называет экологический каркас «основанием пирамиды градостроительных ценностей», от устойчивости которого зависит благополучие людей [17]. Организация зеленых каркасов не только отвечает на запрос общества, но и служит необходимым элементом для развития города. Термин «каркас» в современной интерпретации понимается как внутренняя несущая конструкция структуры городского природного каркаса; как относительно неизменяемая, устойчивая во времени основа пространственно-планировочной организации градостроительной системы [18].

В данном исследовании используется термин «природно-экологический каркас», под которым понимается непрерывная система озелененных и обводненных территорий, которая регулирует водный баланс, борется с негативными последствиями климатических изменений и обладает рекреационной и средостабилизирующей функциями. Исследования в Белгородской области раскрывают методические подходы к проектированию и реализации региональной системы ЭК в условиях существующей практики землеустройства [19–21].

Цель исследования — выявление региональных особенностей и проблем формирования ПЭК г. Белгорода и разработка рекомендаций по обеспечению устойчивой высокоурбанизированной среды крупного города.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование основано на применении экологического и комплексного подхода к проектированию городской среды, были проведены аналитический обзор документов территориального планирования и градостроительного зонирования, проблемный анализ текущего состояния ПЭК в г. Белгороде, SWOT-анализ природного ресурсного потенциала

территории, аналоговое моделирование. Разработаны рекомендации и мероприятия.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Глобальная проблема изменения климата и высокий уровень урбанизации являются основными вопросами международной политической повестки дня и направлены на то, чтобы сделать города более пригодными для жизни, адаптироваться к изменению климата. Сегодня в городских районах проживает 54 % населения планеты, ожидается, что к 2050 г. урбанизируется более двух третей населения земного шара¹. Таким образом, подготовка городских пространств к растущему числу людей при одновременном развитии и поддержании городов в качестве устойчивых и пригодных для жизни — одна из важнейших задач городского планирования. Города формируют будущее нашей планеты, где люди сталкиваются с экологическими проблемами и преодолевают препятствия на пути устойчивого развития. Сохранение для настоящего и следующих поколений здоровых природных систем становится одной из актуальных проблем устойчивого развития урбанизированной территории [22]. Основополагающим в реализации устойчивости развития выступает достижение стратегического баланса между деятельностью человека и сохранением экологического равновесия.

Ландшафт высокоурбанизированной городской среды подвержен регулярным изменениям подобно живому организму. Постепенный рост городов приводит к уплотнению застройки, растущей урбанизации, потере исторических ландшафтов или их деградации, осушению территории. Это отрицательно сказывается как на природной компоненте, так и на жителях в городах. Экологическое равновесие представляет собой особую фазу состояния городской среды, при которой осуществляется естественная саморегуляция, защита и восстановление ключевых природных компонентов: воздуха, водных ресурсов, почвы, растительного покрова, биоразнообразия.

Как показывает имеющийся опыт, процессы разработки и актуализации документов территориального планирования, правил землепользования и застройки, мастер-планов территорий и других градостроительных документов, а также составление материалов по обоснованию решений базируются на основополагающих принципах, направленных на решение актуальных проблем и достижение целей градостроительного развития территорий.

Рассмотрим основные характеристики и региональные особенности ПЭК Белгорода. Белгородская область занимает южные и юго-восточные склоны Среднерусской возвышенности и является малообводненной и малооблесенной территорией, через которую

¹ Economic UNDO, Social Affairs (1999). Population division, world population prospects: the 1998 revision. Vol. 180. United Nations Publications.

проходят речные долины и густая овражно-балочная сеть [23, 24]. Территория Белгорода также характеризуется значительным расчленением овражно-балочной сетью и наличием карьеров строительных материалов. Эти геоморфологические особенности создают существенные препятствия для эффективного градостроительного планирования и комплексного благоустройства городской территории. Для анализа состояния ПЭК Белгорода была проведена комплексная экологическая оценка территории города, которая позволила установить степень экологической устойчивости исследуемой территории, а также уровень комфорта городского населения.

Согласно материалам по обоснованию документов территориального планирования, в г. Белгороде имеется ряд проблем, связанных с его природно-экологической составляющей:

- общая неблагоприятная экологическая обстановка, характеризующаяся «высоким загрязнением воздушного и водного бассейнов»;
- организация поверхностного стока в городе (ливневая канализация) практически отсутствует, что может способствовать возникновению новых оврагов;
- «санитарное состояние оврагов, как правило, неудовлетворительное», так как овраги в черте города зачастую являются «местом свалок всякого рода отходов и нечистот, а также водоприемниками различных бытовых стоков»;
- под городом на глубине 700–800 м расположены многочисленные месторождения полезных ископаемых (глина, песок и мел, залежи бокситов и железных руд);
- на территории города имеются пойменные участки, которые не защищены от затопления паводковыми водами;
- на территории города есть территории, подверженные эрозионным процессам и оползням;
- «откосы оврагов в ряде случаев имеют значительную крутизну и часто являются оползневыми»;
- «меловые породы в долинах рек сильно закарстованы»;
- на территории г. Белгорода «располагаются эксплуатируемые и отработанные карьеры глины и меловые карьеры»;
- значительные по площади территории с индивидуальной жилой застройкой находятся в санитарно-защитных зонах промышленных и коммунально-складских предприятий;
- низкий процент обеспеченности озелененных территорий².

Гидрологические особенности Белгорода вместе с железнодорожным каркасом разделяют город на че-

тыре условных района: северный, южный, восточный и западный. Лесные массивы, парки, скверы, аллеи и другие рекреационные пространства занимают 22,3 % от общей территории Белгорода и превышают площади территорий промышленных зон, что является положительным параметром при оценке качества городской среды. Общая площадь зеленых насаждений на 2024 г. составила 4890 га, а площадь зеленых насаждений общего пользования, приходящаяся на 1 жителя, — 35,8 м²/чел. Однако распределение зеленых территорий по городу демонстрирует значительную неравномерность, поэтому степень обеспеченности зелеными насаждениями в разных частях города существенно отличается. Крупные лесные массивы сосредоточены на периферии, в то время как зеленых зон внутри кварталов недостаточно для полноценного удовлетворения рекреационных потребностей жителей и поддержания экологического равновесия. Таким образом, ПЭК Белгорода включает элементы искусственного ландшафта внутри городской черты и фрагментов сохранившейся природной среды на территориях пригородной зоны. Наименьшая степень озеленения наблюдается в южной части города, наибольшая — в западной.

Говоря о структурных элементах ПЭК, в первую очередь, стоит выделить площадные элементы — экологические ядра, которые служат основой и представляют собой самодостаточные большие зеленые пространства на территории города. Существуют и другие территории меньшего размера и значения — точечные элементы, а также линейные элементы — экологические коридоры, которые создают непрерывную систему озеленения на всей территории города (рис. 1).

На территории Белгорода имеются ключевые элементы, которые могут стать «точками экологической активности» (по В.В. Владимирову) и сыграть важную роль в поддержании биоразнообразия и вопросах охраны природы. К таким объектам в городе относятся территории Архиерейской рощи и Ботанического сада, которые также следует использовать как связующие звенья в ПЭК города. Учитывая удобное расположение, данные территории могут быть площадками для проведения различных образовательных мероприятий и создания тематических садов, а также проектирования городского ландшафтного парка, идущего к центральной набережной. Все перечисленные элементы представляют собой экологические ядра и послужат опорными точками при формировании стратегии укрепления ПЭК Белгорода. Экологические коридоры, которые создают безопасные маршруты миграции и расселения для сохранения биоразнообразия, связывают не все ядра, на что следует обратить особое внимание. Основная доля экокоридоров в границах Белгорода приходится на южный, западный и северо-западный районы, где преобладает частный сектор, а также на периферию.

В ходе анализа документации было установлено, что принципы гармоничного градостроительно-

² Документы территориального планирования г. Белгорода. URL: <https://belgorod-r31.gosweb.gosuslugi.ru/deyatelnost/napravleniya-deyatelnosti/gradostroitelstvo/dokumenty-territorialnogo-planirovaniya/>









ЭЛЕМЕНТ КАРКАСА	ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ	FRAME ELEMENT	MAIN COMPONENTS
 ЭКОЯДРО	<ul style="list-style-type: none"> - национальные и природные парки; - леса 1-й и 2-й категорий; - заповедники и заповедные урочища - сельскохозяйственные угодья; - заказники (постоянные, временные, сезонные) <p>Основная функция: сохранение природных комплексов, поддержание разнообразия местообитаний и видов, создание рекреационных условий</p>	 ECO-CORE	<ul style="list-style-type: none"> - national and natural parks; - forests of the 1st and 2nd categories; - nature reserves and protected areas; - agricultural land; - nature reserves (permanent, temporary, seasonal). <p>Main function: conservation of natural complexes, maintenance of diversity of habitats and species, creation of recreational conditions</p>
 ЭКО-КОРИДОР	<ul style="list-style-type: none"> - линии связи и сооружения; - передаточные трубопроводы; - русла рек и поймы рек; - линейные зеленые насаждения (бульвары, аллеи и пр.); - элементы геоморфологии рельефа (овраги, балки и пр.); - озелененные коридоры транспортной и инженерной инфраструктуры <p>Основная функция: сохранение целостности каркаса за счет соединения его элементов; защита речных русел и пойм, изоляция линейных зон антропогенной деятельности - автомобильных дорог, железных дорог и т.д.</p>	 ECO-CORRIDOR	<ul style="list-style-type: none"> - communication lines and facilities; - transmission pipelines; - riverbeds and floodplains; - linear green spaces (boulevards, alleys, etc.); - elements of relief geomorphology (ravines, gullies, etc.); - green corridors of transport and engineering infrastructure. <p>Main function: to preserve the integrity of the frame by connecting its elements; protection of riverbeds and floodplains; isolation of linear zones of anthropogenic activity - highways, railways, etc.</p>
 ТОЧЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	<ul style="list-style-type: none"> - памятники природы различного профиля; - зеленые зоны небольших населенных пунктов, ключи; - охраняемые объекты неживой природы; - памятники истории и культуры <p>Основная функция: охрана отдельных уникальных объектов природы и материальной культуры, выполнение защитных и ресурсосберегающих эстетических и социальных функций</p>	 LOCAL ELEMENTS	<ul style="list-style-type: none"> - natural monuments of various profiles; - green areas of small settlements, keys; - protected objects of inanimate nature; - historical and cultural monuments. <p>Main function: protection of individual unique objects of nature and material culture, performance of protective and resource-saving aesthetic and social functions</p>
 БУФЕРНЫЕ ЗОНЫ	<ul style="list-style-type: none"> - водоохранные зоны; - охранные зоны ООПТ; - санитарно-защитные зоны; - шумовые и другие зоны дискомфорта; - охранные зоны водозаборов <p>Основная функция: защитная функция отдельных участков от внешних воздействий</p>	 BUFFER ZONES	<ul style="list-style-type: none"> - water protection zones; - protected areas of protected areas; - sanitary protection zones; - noise and other areas of discomfort; - security zones of water intakes. <p>Main function: the protective function of individual sites from external influences</p>

Рис. 1. Основные структурные природные элементы природно-экологического каркаса г. Белгорода (разработала А.М. Дубино)

Fig. 1. The main structural natural elements of the ecological framework of Belgorod (developed by A.M. Dubino)

го развития учитываются в недостаточной степени и приоритетное внимание уделяется росту и уплотнению застройки городского пространства. Также необходимо отметить, что материалы по обоснованию генерального плана г. Белгорода не содержат схемы природно-экологического (природного, экологического, водно-зеленого) каркаса территории². На существующей схеме охраны окружающей среды (рис. 2) отражены главные источники ее загрязнения, диаграммы выбросов и загрязнения поверхностных вод, а также природоохранные мероприятия. К основным источникам загрязнения приземных слоев атмосферы города относятся автомобильный транспорт и деятельность промышленных предприятий. Концентрация транспортных потоков в центральной части города, а также в северном и южном районах наиболее высокая. Крупнейшими загрязнителями на территории города являются ГУП «Белоблводоканал» и ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ», которые расположены в центре Белгорода.

В связи с этим, по мнению авторов, существует необходимость дополнения к материалам имеющейся градостроительной документации. В частности, разработки схемы ПЭК г. Белгорода. Исследована степень изменения природно-территориального комплекса, вызванного наличием старого и аварийного жилья как одного из источников подтопления и загрязнения почв в черте города. Наибольшее количество ветхого и аварийного жилья расположено в центральном, северном и южном районах города,

что обуславливает необходимость перепланировки и благоустройства этих районов (рис. 3).

В результате исследования проведен анализ доступности городских парков (центральный Парк культуры и отдыха им. В.И. Ленина, парк «Памяти», парк «Победы», детский парк развлечений «Котфей»), Ботанического сада и лесопарка «Сосновка». Радиусы доступности парков — 1200 м, сада — 600 м, лесопарка — 20 км. На основе полученных данных установлено, что лесопарковая зона находится в пределах транспортной доступности для южного и восточного планировочных районов, в то время как городские парки рассредоточены более равномерно и доступны жителям северного, южного и восточного районов.

В 2022 г. под руководством главного инженера института Ленгипрогор Ю.А. Перелыгина в Белгороде началась реализация проекта долгосрочного и устойчивого развития зеленой инфраструктуры за счет формирования природоподобных ландшафтов на основе понятия урбобиоценоза [25]. В период с июня 2022 по сентябрь 2023 г. в Белгороде в рамках исследования АНО «Зеленая инфраструктура городов»³ выполнялось натурное обследование зеленых насаждений. За это время было обследовано и занесено в базу данных 311 тыс. объектов озеленения. Количество единичных деревьев в г. Белгороде — 178,2 тыс., количество единичных кустарников — 72,7 тыс. По данным

³ ГИС «Зеленая инфраструктура городов». URL: <https://zigbel.ru/page45369361.html>



Рис. 2. Материалы по обоснованию генерального плана развития городского округа «город Белгород» до 2025 г. Схема охраны окружающей среды²

Fig. 2. Materials on the substantiation of the master plan for the development of the urban circle “Belgorod city” until 2025. Environmental protection scheme²

экспертов, общая площадь всех древесно-кустарниковых массивов, составляющих основу экологического каркаса города, — 2219 га.

На основе анализа ранее проведенных исследований, а также данных, в той или иной степени имеющих отношение к природному ресурсному потенциалу рассматриваемой территории, сформулированы ключевые принципы формирования ПЭК г. Белгорода:

- принцип непрерывности озелененных территорий;
- децентрализации зеленых зон;
- оптимальности антропогенной нагрузки;
- водосберегающего проектирования;
- интеграции овражно-балочных комплексов в ПЭК;
- регенерации ландшафтов приречных территорий;
- рекультивации отработанных карьеров и их интеграции в ПЭК.

Осуществлен SWOT-анализ и выявлены слабые и сильные стороны, угрозы и риски.

К *сильным сторонам* можно отнести:

- природные ландшафты: живописные овражно-балочные ландшафты с верхнемеловыми отложениями, которые являются уникальными высокоэстетичными природными объектами;

- биоразнообразии флоры и фауны;
- историко-культурный ресурсный потенциал: наличие объектов археологического наследия (курганов), фрагменты Белгородской черты;
- значительные по площади территории с индивидуальной жилой застройкой находятся в санитарно-защитных зонах промышленных и коммунально-складских предприятий.

Слабые стороны ПЭК:

- ограниченная защита имеющихся природных ядер;
- отсутствие непрерывности экологических «водно-зеленых» коридоров (вдоль рек Везёлка, Северский Донец, Гостёнка) при высокой антропогенной нагрузке и значительной степени деградации приречных территорий как результат несбалансированного землепользования;
- недостаточное количество ядер природного каркаса;
- в ряде случаев неудовлетворительное санитарное состояние оврагов, так как зачастую они являются «местом свалок всякого рода отходов и нечистот, а также водоприемниками различных бытовых стоков»;
- низкий процент обеспеченности озелененных территорий;
- «откосы оврагов в ряде случаев имеют значительную крутизну и часто являются оползневыми»;

• «меловые породы в долинах рек сильно закарстованы»².

Угрозы:

• не в полной мере удовлетворительная организация поверхностного стока в городе (ливневая канализация), что может способствовать возникновению новых оврагов;

• угроза осушения территории;

• угроза добычи полезных ископаемых открытым способом, так как под городом на глубине 700–800 м расположены многочисленные месторождения полезных ископаемых (глина, песок и мел, залежи бокситов и железных руд);

• наличие в городе территорий, подверженных эрозионным процессам и оползням;

• недостаток финансирования;

• отсутствие буферной территории между городом и пригородом, сформированная кольцом по периметру города «ковровая» высокоплотная застройка индивидуальными жилыми домами, кварталами таунхаусов и среднеэтажной застройкой;

• отсутствие в субурбанизированных пригородных микрорайонах (с индивидуальной жилой застройкой, кварталами таунхаусов и среднеэтажной застройкой парков скверов) рекреационных территорий в соответствии с нормируемыми площадями, хаотичное озеленение дорожной сети жителями;

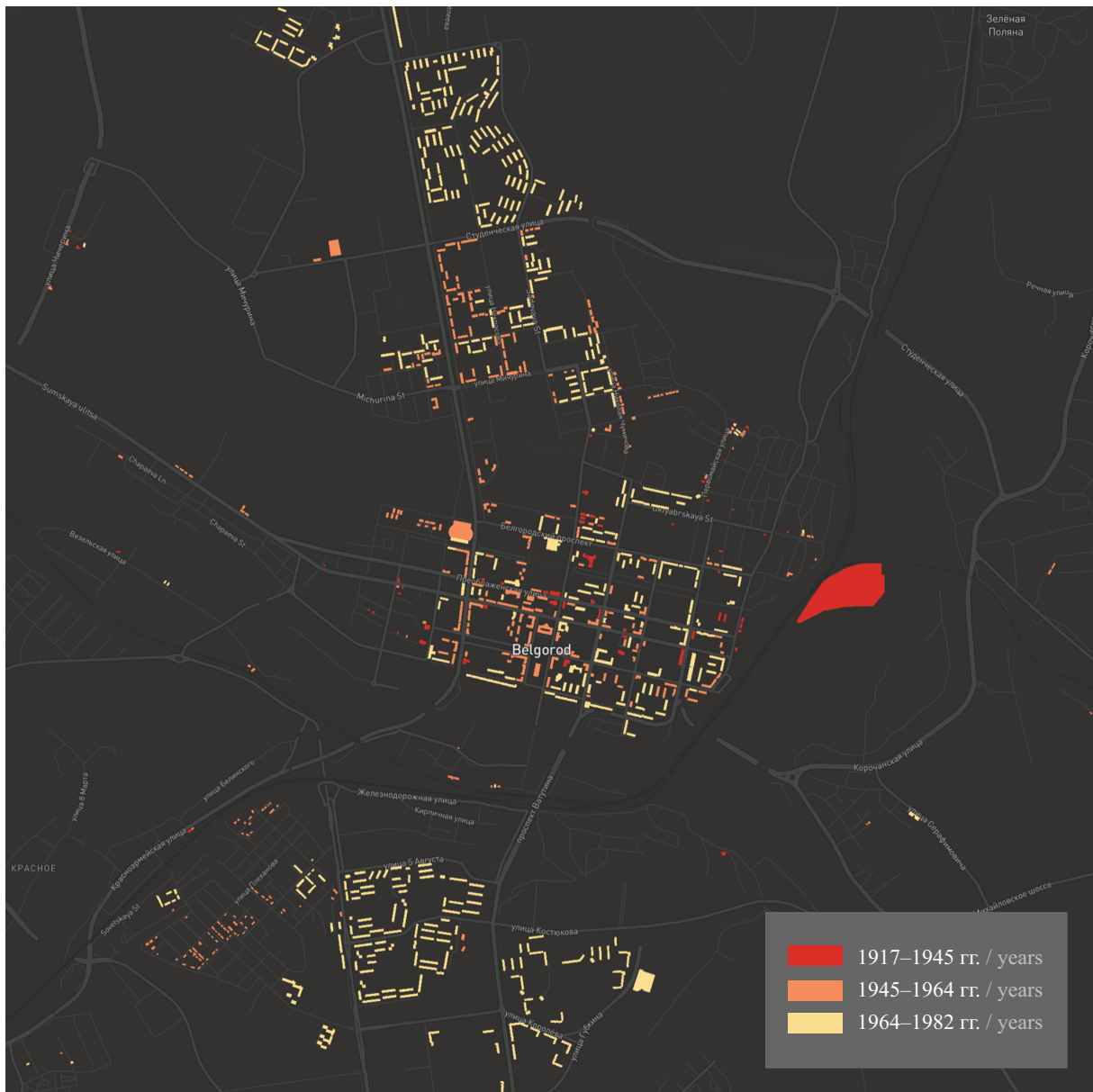


Рис. 3. Карта возраста зданий г. Белгорода с 1917 по 1982 г.⁴

Fig. 3. Map of the age of buildings in Belgorod from 1917 to 1982⁴

⁴ Карта возраста зданий г. Белгорода с 1917 по 1982 г. URL: <https://belgorod.m207.ru/>

- повышенная антропогенная нагрузка и риск утраты имеющегося биоразнообразия;
- социальные конфликты;
- сложная геополитическая ситуация;
- нестабильность экономической ситуации, возможные трудности с финансированием проектов по охране природы.

Возможности:

- регенерация ландшафтов приречных территорий;
- рекультивация отработанных карьеров глин и меловых карьеров, террасирование ландшафтов;
- обводнение и озеленение овражно-балочных комплексов;
- создание новых озелененных территорий общего пользования;
- наличие пойменных участков, которые не защищены от затопления паводковыми водами;
- увеличение финансирования для охраны и укрепления элементов природного каркаса;
- разработка и реализация программ, поддержка научно-исследовательских проектов в области экологии и охраны окружающей среды.

Разработка концепции устойчивого развития городского землепользования требует всестороннего анализа специфических характеристик процесса формирования и функционирования территориальной системы, включая ее природный ресурсный потенциал, экологическую обстановку и социально-экономические условия. Необходимо также учитывать влияние как внешних, так и внутренних факторов, что позволит выявить оптимальные пути социально-экономической оптимизации использования городских земель. Этот подход предполагает введение определенных ограничений на использование городских и природных

ресурсов, а также разработку комплекса мероприятий по их реализации. Переход к устойчивому развитию современного городского землепользования в рамках данного исследования рассматривается через экологический аспект и эффективное использование природно-ресурсного потенциала, формирующего ПЭК города. К ключевым шагам в решении поставленных задач относятся:

- определение и утверждение экологических регламентов для озелененных территорий;
- разработка и внедрение программ по интеграции овражно-балочных ландшафтов и нарушенных территорий в виде компонентов ПЭК;
- внедрение инновационных водосберегающих технологий в городскую среду.

В рамках исследования разработана концептуальная пространственная модель г. Белгорода с целью укрепления и дальнейшего формирования ПЭК города (рис. 4). Она включает различные по функциональному назначению элементы озеленения и благоустройства, зоны общего пользования, а также зеленые элементы с интеграцией водосберегающих технологий. Сформирована модель укрепления и дальнейшего формирования ПЭК г. Белгорода. Основными инструментами для укрепления ЭК города стали: рекультивация нарушенных ландшафтов, укрепление и регенерация экоядер, экокоридоров, восстановление водно-болотных угодий, использование проницаемого мощения и дорожных медиан для сбора воды, реконструкция городских парков, а также проектирование водных объектов и создание дождевых садов. Опорными точками для проведения перечисленных мероприятий будут пойменные ландшафты рек Северский Донец, Везёлка и Гостёнка; территории открытых пространств: лесостепные

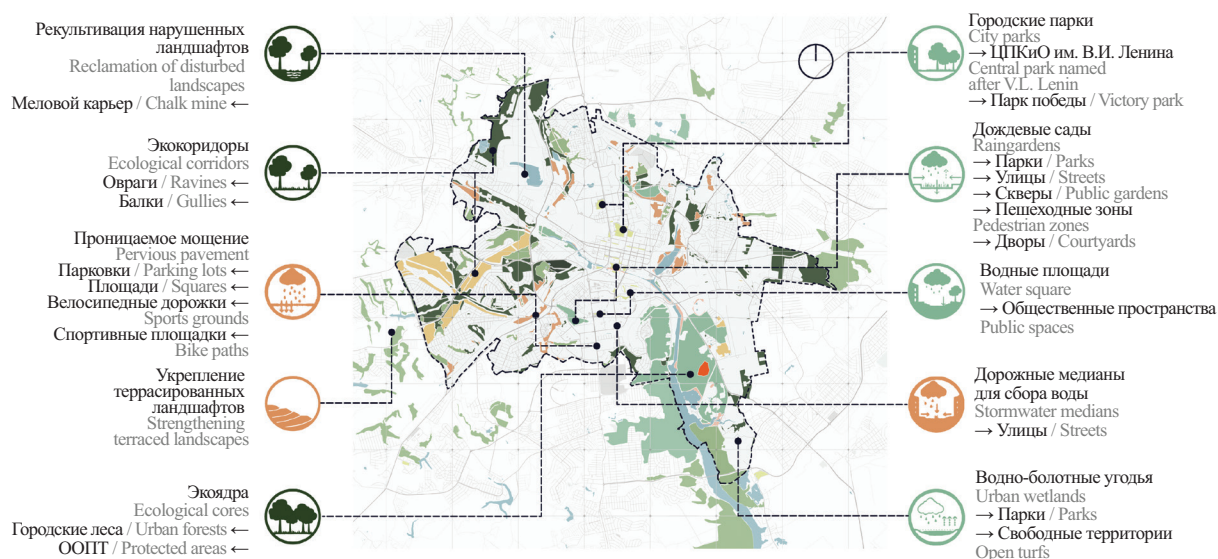


Рис. 4. Концептуальная пространственная модель укрепления природно-экологического каркаса г. Белгорода (разработали А.М. Дубино, М.В. Перькова)

Fig. 4. A conceptual spatial model for strengthening the ecological framework of the city of Belgorod (developed by A.M. Dubino, M.V. Perkova)

пространства, городские и пригородные леса и существующие рекреационные территории (лесопарк Сосновка, Архирейская роща), ООПТ и памятники природы. Парк Победы и ЦПКиО им. В.И. Ленина через линейные озелененные территории должны связать элементы зеленого каркаса центральной части города между собой для дальнейшего пути преобразования территорий в центре города и создания благоприятного микроклимата. На сегодняшний день оба городских парка нуждаются в восстановлении экологического качества ландшафта до уровня, предшествовавшего его нарушению. Наиболее остро вопрос стоит в парке Победы.

Для укрепления и дальнейшего формирования ПЭК Белгорода необходимо рассматривать несколько направлений деятельности: увеличение количества непрерывных зеленых насаждений верхнего, среднего и нижнего ярусов на всей территории города с чередованием площадных, линейных и точечных элементов; создание различных по своему функциональному назначению и антропогенной нагрузке озелененных территорий с элементами обводнения; проведение комплекса мероприятий по укреплению пойменных ландшафтов р. Северский Донец и сохранению поверхностных водотоков с целью стабилизации береговых линий, предотвращения эрозии и поддержания гидрологического режима. Целесообразно внедрение в городскую инфраструктуру проницаемых покрытий для улучшения водопроницаемости почв и снижения поверхностного стока. Требуется работа в отношении укрепления экосистемы в границах существующих экологических зеленых коридоров вдоль водотоков, восстановление экосистемы парка Победы, сохранение и укрепление элементов природного каркаса в рамках реконструкции парка им. В.И. Ленина, который подвергается усиленной антропогенной нагрузке, и особый подход к каждой функциональной зоне. В дополнение следует рассмотреть восстановление нарушенных территорий, что будет способствовать использованию их для городских нужд, в сельскохозяйственных и лесных целях, а также для создания рекреационных зон [26]. Например, экосистемы овражно-балочных комплексов включают большую долю редко посещаемых участков, однако на некоторых из них в границе города сохраняются естественные сообщества и встречаются редкие и исчезающие виды растений и животных [27]. Вторым примером является промышленная территория мелового карьера «Полигон». В границах данной площадки можно предложить развитие рекреационной инфраструктуры и аргондустриальный парк.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлены региональные особенности и проблемы формирования ПЭК г. Белгорода. Проведен SWOT-анализ природного ресурсного потенциала

территории. Предложены основные принципы формирования ПЭК г. Белгорода: принцип непрерывности озелененных территорий, децентрализации зеленых зон, оптимальности антропогенной нагрузки, водосберегающего проектирования; интеграции овражно-балочных комплексов в ПЭК; регенерации ландшафтов приречных территорий; рекультивации отработанных карьеров и их интеграции в ПЭК.

Одной из основных целей, зафиксированных в материалах по обоснованию генерального плана развития городского округа «город Белгород», должно быть создание единого «зеленого пояса» города и буферных зон между городом и высокоурбанизированным пригородом посредством укрепления и/или восстановления существующих природных ядер, экологических коридоров и формирования новых на основе имеющегося ресурсного потенциала на основе имеющихся овражно-балочных комплексов, а также локальных площадных и линейных элементов зеленого каркаса для создания необходимого условия его непрерывности, организации маршрутов миграции, проживания мелких животных и сохранения биоразнообразия.

Обоснована необходимость дополнения существующих материалов генерального плана развития городского округа «город Белгород» до 2025 г. в части разработки схемы ПЭК г. Белгорода и подтверждена целесообразность использования предложенных инструментов. Разработана концептуальная пространственная модель укрепления ПЭК г. Белгорода. Для обеспечения комплексной работы по укреплению ПЭК города предлагается ряд рекомендаций:

- разработка сценариев укрепления ПЭК разного масштаба (от глобальных и долгосрочных идей до быстрореализуемых, требующих минимальных финансовых и временных затрат);
- рациональное распределение рекреационной нагрузки на озелененные территории и ее снижение в границах уникальных ландшафтов. Разработка экологических, культурно-познавательных, спортивных, рекреационных, событийных организованных туристических маршрутов;
- формирование новых экологических ядер, экологических коридоров, площадных и линейных элементов на основе имеющегося ресурсного потенциала: овражно-балочных комплексов, нарушенных ландшафтов, отработанных карьеров;
- укрепление/восстановление существующих экологических ядер и экологических коридоров, в том числе регенерация ландшафтов приречных территорий рек Северский Донец, Везёлка, Гостёнка;
- интеграция технологий водосберегающего проектирования, внедрение технологий обводнения территории (например, имеющихся оврагов);
- внедрение природных компонентов в различные функциональные зоны, озеленение повышенной

плотности территорий, прилегающих к объектам социальной инфраструктуры, озеленение общественных пространств, новых парковых зон в строящихся микрорайонах, многоярусное озеленение улично-дорожной сети;

- активное использование при управлении развитием территории существующих форм и программ государственной и социальной поддержки и вовлечение потенциально возможных инвесторов в озелене-

ние территорий, регенерацию ландшафтов и укрепление природного каркаса в целом.

Предложенные рекомендации позволяют сформировать непрерывный «зеленый пояс» на территории г. Белгорода с целью укрепления природных комплексов, сохранения биоразнообразия и ценных природных ландшафтов, а также регулирования стока ливневых вод и улучшения микроклимата городских территорий различного функционального назначения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Onuoha D.C., David D., Odo C.C., Ulasi J.O.J.* Urban planning as a tool for climate change adaptation and mitigation in the 21st century national development : a review // *Research Journal of Pure Science and Technology*. 2024. Vol. 7. Issue 2. Pp. 70–88. DOI: 10.56201/rjpst.v7.no2.2024.pg70.88

2. *Mahmoud I.* Nature-based Solutions across different spatial urban scales: an analysis of three cases studies from Nice, Utrecht, and Milan // *Urban Design and Planning*. 2024. Vol. 177. Issue 3. Pp. 109–122. DOI: 10.1680/jurdp.23.00063

3. *Vitulano V.* Integrating green infrastructure in Italian urban plans. Lessons from Turin and Bologna // *Urban Design and Planning*. 2024. Vol. 177. Issue 2. Pp. 45–56. DOI: 10.1680/jurdp.22.00049

4. *Grădinaru S.R., Hersperger A.M.* Green infrastructure in strategic spatial plans: Evidence from European urban regions // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. Vol. 40. Pp. 17–28. DOI: 10.1016/j.ufug.2018.04.018

5. *Дубино А.М., Перькова М.В.* Анализ зарубежного опыта водосберегающего проектирования городских территорий // *Техническая эстетика и дизайн-исследования*. 2021. Т. 3. № 3. С. 24–33. DOI: 10.34031/2687-0878-2021-3-3-24-33. EDN VNQDVY.

6. *Таргаева Е.Е.* Особенности формирования модели экологического каркаса индустриального города ресурсного региона (на примере городов Новокузнецк и Прокопьевск) : дис. ... канд. геогр. наук. Новокузнецк, 2022. 180 с. EDN GIJZMB.

7. *Владимиров В.В.* Актуальность предпосылки экологического программирования в районной планировке // *Вопросы географии*. 1980. № 113. С. 109–117.

8. *Владимиров В.В.* Расселение и окружающая среда. М. : Стройиздат, 1982. 228 с.

9. *Колбовский Е.Ю., Морозова В.В.* Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий. М., 2001. 152 с. EDN TRQQGZ.

10. *Сохина Э.Н.* Экологический каркас территории как основа системного нормирования природопользования // *Проблемы формирования стратегии природопользования*. 1991. С. 194–200.

11. *Ильина И.Н.* Качество городской среды как фактор устойчивого развития муниципальных образований // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2015. № 5 (164). С. 69–82. EDN RTPZFB.

12. *Пономарев А.А., Байбаков Э.И., Рубцов В.А.* Экологический каркас: анализ понятий // *Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки*. 2012. Т. 154. № 3. С. 228–238. EDN PUHVNN.

13. *Алаев Э.Б.* Биосферный каркас и урбанизированные зоны. Физико-географические аспекты изучения урбанизированных территорий : тез. докл. науч. конф. 1992. С. 5.

14. *Николаев В.А.* Культурный ландшафт — геоэкологическая система // *Вестник Московского университета. Серия 5: География*. 2000. № 6. С. 3–8.

15. *Казаков Л.К.* Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования : учебное пособие. М. : Академия, 2008. 334 с. EDN QKHWVD.

16. *Краснощекова Н.С.* Формирование природного каркаса в генеральных планах городов : учебное пособие. М. : Архитектура-С, 2010. 184 с.

17. *Крашенинников А.В.* Градостроительное развитие жилой застройки: исследование опыта зарубежных стран. М. : Архитектура-С, 2005. 112 с.

18. *Жильцова О.К.* Современное понятие «Городской природный каркас». Его развитие и осмысление // *Инновации и инвестиции*. 2023. № 2. С. 150–154. EDN ZUHRYY.

19. *Стаценко Е.А., Жеребненко Ю.С., Корнилов А.Г.* О структуре экологического каркаса Красногвардейского района Белгородской области // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 2009. № 11 (66). С. 140–146. EDN MUMMRL.

20. *Стаценко Е.А., Корнилов А.Г., Жеребненко Ю.С.* Объекты экологического каркаса в структуре землеустройства Красногвардейского района Белгородской области // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. 2011. № 1 (73). С. 79–84. EDN PMYIAZ.

21. *Стаценко Е.А., Корнилов А.Г., Жеребненко Ю.С.* Овражно-балочные комплексы в системе

экологического каркаса староосвоенных регионов (на примере Завидовского сельского округа Яковлевского района Белгородской области) // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах : мат. IV Междунар. науч. конф. 2010. С. 172–175.

22. Дьячкова О.Н. Принципы стратегического планирования развития «зеленой» инфраструктуры городской среды // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. № 8. С. 1045–1064. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.8.1045-1064. EDN VYVVNR.

23. Ладик Е.И., Перькова М.В. Принципы и методы архитектурно-планировочной организации рекреационных территорий с учетом региональных особенностей Белгородской области // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 7. С. 46–52. DOI: 10.12737/article_5940f0187760c0.79965719. EDN ZDCZRH.

24. Перькова М.В., Трибунцева Е.И., Крушельницкая Е.И. Особенности развития Белгородского региона и его элементов // Региональная научно-

техническая конференция по итогам ориентированных фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимая Российским фондом фундаментальных исследований и Правительством Белгородской области : сб. докл. 2016. С. 265–275. EDN XDYSZB.

25. Перельгин Ю.А., Проскуряков В.В., Сорокина Е.М. Типология урбобиоценоза // Научный Альманах ассоциации France-Kazakhstan. 2023. № 1. С. 150–157. EDN CQRLSH.

26. Галдин Р.Е., Алейникова Н.В., Ярмош Т.С. Формирование рекреационных зон путем использования нарушенных городских земель // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2021. № 12. С. 73–83. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-6-12-73-83. EDN EKTТАО.

27. Дроздова Е.А., Корнилов А.Г., Белицкая Ю.С. Экологический каркас в схеме землеустройства Белгородской области // Геология, география и глобальная энергия. 2013. № 4 (51). С. 182–191. EDN RVZAZB.

Поступила в редакцию 19 августа 2024 г.

Принята в доработанном виде 28 октября 2024 г.

Одобрена для публикации 28 октября 2024 г.

ОБ АВТОРАХ: Анастасия Михайловна Дубино — аспирантка кафедры архитектуры и градостроительства; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова); 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46; РИНЦ ID: 1170729, ResearcherID: KYR-8282-2024, ORCID: 0000-0001-8647-4415; anastuzi@gmail.com;

Маргарита Викторовна Перькова — доктор архитектуры, доцент, директор Высшей школы дизайна и архитектуры, советник РААСН; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ); 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29; РИНЦ ID: 406847, Scopus: 55876784300, ResearcherID: AGZ-6599-2022, ORCID: 0000-0002-0199-0857; perkova.margo@mail.ru.

Вклад авторов:

Дубино А.М. — сбор и обработка материала, написание исходного текста, создание иллюстраций.

Перькова М.В. — научное руководство, развитие методологии исследования, научное редактирование текста, итоговые выводы.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

1. Onuoha D.C., David D., Odo C.C., Ulasi J.O.J. Urban planning as a tool for climate change adaptation and mitigation in the 21st century national development : a review. *Research Journal of Pure Science and Technology*. 2024; 7(2):70-88. DOI: 10.56201/rjps.v7.no2.2024. pg70.88

2. Mahmoud I. Nature-based Solutions across different spatial urban scales: an analysis of three cases studies from Nice, Utrecht, and Milan. *Urban Design and Planning*. 2024; 177(3):109-122. DOI: 10.1680/jurdp.23.00063

3. Vitulano V. Integrating green infrastructure in Italian urban plans. Lessons from Turin and Bologna.

Urban Design and Planning. 2024; 177(2):45-56. DOI: 10.1680/jurdp.22.00049

4. Grădinaru S.R., Hersperger A.M. Green infrastructure in strategic spatial plans: Evidence from European urban regions. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019; 40:17-28. DOI: 10.1016/j.ufug.2018.04.018

5. Dubino A., Per'kova M. Analysis of foreign experience in water-saving design of urban territories. *Technical Aesthetics and Design Research*. 2021; 3(3):24-33. DOI: 10.34031/2687-0878-2021-3-3-24-33. EDN VNQDVY. (rus.).

6. Targaeva E.E. *Features of the formation of the model of the ecological framework of the industrial*

city of the resource region (on the example of the cities of Novokuznetsk and Prokopyevsk). Novokuznetsk, 2022; 180. EDN GIJZMB. (rus.).

7. Vladimirov V.V. The relevance of the premise of environmental programming in district planning. *Geography Issues*. 1980; 113:109-117. (rus.).

8. Vladimirov V.V. *Settlement and environment*. Moscow, Stroyizdat, 1982; 228. (rus.).

9. Kolbovskiy E.Yu., Morozova V.V. *Landscape planning and formation of networks of protected natural areas*. Moscow, 2001; 152. EDN TRQQGZ. (rus.).

10. Sohina E.N. The ecological framework of the territory as the basis for the systematic regulation of environmental management. *Problems for formation of nature conservation strategy*. 1991; 194-200. (rus.).

11. Ilyina I.N. Quality of urban environment as a factor of sustainable community development. *Property Relations in the Russian Federation*. 2015; 5(164):69-82. EDN RTPZFB. (rus.).

12. Ponomarev A.A., Baybakov E.I., Rubtsov V.A. The ecological framework: an analysis of concepts. *Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series*. 2012; 154(3):228-238. EDN PUHVNN. (rus.).

13. Alaev E.B. Biosphere framework and urbanized zones. *Physical and geographical aspects of the study of urbanized territories: abstracts of scientific conference reports*. 1992; 5. (rus.).

14. Nikolaev V.A. Cultural landscape — geoecological system. *Bulletin of Moscow University. Episode 5: Geography*. 2000; 6:3-8. (rus.).

15. Kazakov L.K. *Landscape studies with the basics of landscape planning : textbook*. Moscow, Academy, 2008; 334. EDN QKHWVD. (rus.).

16. Krasnoshchekova N.S. *Formation of the natural framework in the master plans of cities : textbook*. Moscow, Arkhitektura-S, 2010; 184. (rus.).

17. Krashennikov A.V. *Urban development of residential buildings: a study of the experience of foreign countries*. Moscow, Arkhitektura-S, 2005; 112. (rus.).

18. Zhiltsova O.K. Modern concept “urban natural framework”. *Its development and comprehension. Innovation & Investment*. 2023; 2:150-154. EDN ZUHRY. (rus.).

19. Statsenko E.A., Zherebnenko Yu.S., Kornilov A.G. On the structure of the ecological framework of the Krasnogvardeisky district of the Belgorod region. *Scientific bulletins of the Belgorod State University. Series: Natural Sciences*. 2009; 11(66):140-146. EDN MUMMRL. (rus.).

20. Statsenko E.A., Zherebnenko Yu.S., Kornilov A.G. Objects of the ecological framework in the structure of land management of the Krasnogvardeisky district of the Belgorod region. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*. 2011; 1(73):79-84. EDN PMYIAZ. (rus.).

21. Statsenko E.A., Kornilov A.G., Zherebnenko Yu.S. Ravine-girder complexes in the ecological framework system of old-developed regions (on the example of Zavidovsky rural district of Yakovlevsky district of Belgorod region). *Problems of environmental management and the environmental situation in European Russia and neighboring countries : materials of the IV International Scientific Conference*. 2010; 172-175. (rus.).

22. D'yachkova O.N. Principles of strategic planning for the development of “green” infrastructure of the urban environment. *Vestnik MGSU [Monthly Journal on Construction and Architecture]*. 2021; 16(8):1045-1064. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.8.1045-1064. EDN VYVVNR. (rus.).

23. Ladik E.I., Perkova M.V. Principles and methods of architectural and planning organization of recreational areas, taking into account the regional characteristics of the Belgorod region. *Bulletin of Belgorod State Technological University Named After V.G. Shukhov*. 2017; 7:46-52. DOI: 10.12737/article_5940f018776-0c0.79965719. EDN ZDCZRH. (rus.).

24. Per'kova M.V., Tribuntseva E.I., Krushel'nikskaya E.I. Features of the development of the Belgorod region and its elements. *Regional Scientific and Technical Conference on the results of oriented fundamental research on interdisciplinary topics conducted by the Russian Foundation for Basic Research and the Government of the Belgorod Region : collection of reports*. 2016; 265-275. (rus.).

25. Perelygin Yu.A., Proskuryakov V.V., Sorokina E.M. Typology of urbobiocenosis. *Scientific Almanac of the France-Kazakhstan Association*. 2023; 1:150-157. EDN CQRLSH. (rus.).

26. Galdin R., Aleinikova N., Yarmosh T. Formation of recreational areas by using disturbed urban lands. *Bulletin of Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov*. 2021; 12:73-83. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-6-12-73-83. EDN EKTTAO. (rus.).

27. Drozdova Ye.A., Kornilov A.G., Belitskaya Yu.S. Ecological frame in the plan of organization of the use of land of Belgorod oblast. *Geology, Geography and Global Energy*. 2013; 4(51):182-191. EDN RVZAZB. (rus.).

Received August 19, 2024.

Adopted in revised form on October 28, 2024.

Approved for publication on October 28, 2024.

BIONOTES: Anastasia M. Dubino — postgraduate student of the Department of Architecture and Urban Planning; Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov (BSTU); 46 Kostyukova st., Belgorod, 308012, Russian Federation; ID RSCI: 1170729, ResearcherID: KYR-8282-2024, ORCID: 0000-0001-8647-4415; anastuzi@gmail.com;

Margarita V. Perkova — Doctor of Architecture, Associate Professor, Director of the Higher School of Design and Architecture, Advisor of RAASN; **Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU)**; 29 Polytechnicheskaya st., St. Petersburg, 195251, Russian Federation; ID RSCI: 406847, Scopus: 55876784300, ResearcherID: AGZ-6599-2022, ORCID: 0000-0002-0199-0857; perkova.margo@mail.ru.

Contribution of the authors:

Anastasia M. Dubino — collecting material, processing material, writing source text, creating illustrations.

Margarita V. Perkova — scientific guidance, development of research methodology, scientific text editing, final conclusions.

The authors declare that there is no conflict of interest.