

DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-7-71-83

***Олейников А.А., Арслан М.И., Перцев В.В.**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

*E-mail: sharrif@yandex.ru

РЕНОВАЦИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ Г. БЕЛГОРОДА

Аннотация. Формирование качественной и комфортной городской среды во многом связано с рациональным использованием территорий муниципальных образований. Для достижения максимального эффективного использования территориями зачастую необходимо проведение в их границах реновации. В статье рассматриваются планировочные характеристики г. Белгорода: основные планировочные районы, их специфические особенности. На основе проведенного анализа выявляются основные проблемы планировочных структур города, к которым относятся: проблема нерационального использования городских земель; проблема наличия деградирующих и депрессивных территорий; проблема дефицита территориальных ресурсов; проблема развития транспортно-планировочной структуры; проблема состояния жилого фонда; проблема малого количества озелененных территорий и общественно-рекреационных пространств. На основе проведенного анализа планировочных структур г. Белгорода, авторами выдвигаются ряд городских территорий, особенно остро нуждающихся в реновации. Разработано предложение реновации микрорайона «Черемушки», которое направлено на решение выявленных проблем и формирование качественной и комфортной городской среды, насыщенной объектами жилого фонда, социальными, общественными, коммерческими и прочими объектами. Разработка предложения по реновации предлагается в неразрывной связи с формированием цифрового двойника территории - послойным цифровым градостроительным двойником всех компонентов территории и цифрового двойника в виде объемной модели, включающую в себя различные статистические базы данных.

Ключевые слова: реновация, городские территории, планировочная структура, жилой фонд, цифровая модель, цифровой двойник.

Введение. Создание качественной и комфортной городской среды – одна из важнейших стратегических задач градостроительной политики Российской Федерации. Для ее реализации необходима комплексная проработка множества вопросов, касающихся как архитектуры и градостроительства в целом, так и различных аспектов, связанных с правовой, социальной, экономической и технической составляющей городских инфраструктур. В связи с тем, что на сегодняшний день в городах наблюдается нарастание нерационально используемых территорий, препятствующих их устойчивому развитию, а также прослеживается увеличение показателей износа многоквартирных жилых домов, особую значимость в формировании качественной городской среды приобретают процессы реновации жилого фонда.

Данное исследование ставит своей целью рассмотреть планировочные особенности г. Белгорода, выявить проблемные территории, нуждающиеся в реновации и предложить сценарий их реновации непосредственно. Объектом исследования является сложившаяся планировочная структура г. Белгорода. К задачам исследования относятся: 1) анализ планировочной структуры г. Белгорода; 2) выявление проблем планировочных структур г. Белгорода; 3) предложение рено-

вации выборочной проблемной территории. Особое внимание уделяется необходимости разработки цифровых моделей территорий – «цифрового двойника».

Материалы и методы. В исследовании применен комплексный подход, используются методы сравнительного анализа. Теоретическую основу работы составляют избранные труды А.Г. Большакова [1], А.Е. Боровского [2], М.В. Перьковой [2, 3], В.В. Перцева, Е.И. Ладик, М.Ю. Дребезговой [3, 4], касающиеся вопросов формирования планировки территорий городской застройки г. Белгорода, ее современного состояния; работы Ю.О. Бакунова [5], Е.Н. Шилиной [6], И.П. Авиловой [7], И.С. Жарикова [7, 8], Е.В. Бобылевой, Р.Г. Абакумова [9], касающиеся обоснования необходимости реконструкции и реновации объектов недвижимости и выбора наиболее эффективного инвестиционного проекта реновации; и других исследователей по соответствующей тематике. Для анализа территории микрорайона «Черемушки» построена трехмерная модель территории. Создан цифровой двойник микрорайона «Черемушки», включающий в себя послойную базу данных, так же сопровождающуюся объемной моделью.

Основная часть. К настоящему времени, согласно генеральному плану [10], г. Белгород

представляется Центральным, Южным, Западным и Восточным планировочными районами с внешними границами согласно контурам городских административных границ (рис. 1). Для каждого планировочного района характерно наличие своих градостроительных особенностей.

1. В центральном планировочном районе расположен исторический центр города, для которого характерно наличие основного массива зданий и сооружений, представляющих историко-культурную ценность. Застройка района представляет собой здания, возведенные с 1960-х годов до настоящего времени, преимущественно средней и повышенной этажности. Имеются индивидуальные жилые дома. В район так же входят территории промышленности (в том числе карьера), аэропорта, транспортных связей, особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

2. Основой южного планировочного района является многоэтажная жилая застройка, в меньшей степени присутствует индивидуальная жилая застройка. Часть района занята озеленением и массивами ООПТ.

3. Для западного планировочного района характерно наличие селитебных территорий, представленных преимущественно поселками коттеджного типа с приусадебными участками, в меньшей степени присутствует среднеэтажная жилая застройка. В районе имеются участки рельефа овражного типа, ООПТ, долина р. Гостянки, территории сельскохозяйственного пользования.

4. Застройка восточного планировочного района преимущественно среднеэтажная и повышенной этажности, присутствует индивидуальное жилье. Кроме того, в районе расположены территории промышленности и коммунальные территории, водные пространства р. Северский Донец, водохранилище, лесные участки и озеленение рекреационного назначения.

Пространственный каркас г. Белгорода представлен историческим центром, вылетными магистральными улицами – меридиональными (главными) и широтными (подчиненного значения объектами орогидросети (долинами р. Северский Донец и ручьев, оврагами, разветвляющимися стволы водотоков), который характеризуется расчлененным грядово-овражным рельефом [1]. Городская застройка преимущественно располагается на пологонаклонных вершинах холмов, положение микрорайонов (кварталов) относительно центра и вылетных магистралей характеризует связность и доступность территорий, а также обеспеченность услугами объектов общественного исторического центра [1]. Таким обра-

зом, город Белгород представляет собой планировочную структуру с доминирующими меридиональными связями, образующие линейную планировку в центральной части города, по мере удаления от центра переходящую в нерегулярную.

Проблемы планировочной структуры г. Белгорода. Несмотря на общую тенденцию к устойчивому развитию территорий и повсеместной работе над улучшением планировочной структуры г. Белгорода (проект реконструкции ул. Щорса [1111], проект реконструкции Свято-Троицкого квартала [1212] и пр.), в городе все еще наблюдается ряд проблем, связанных с планировочной структурой.

1. **Проблема нерационального использования городских земель.** В планировочной структуре города присутствует большое количество одно- и двухэтажной застройки односемейными домами и/или многоквартирными домами с вынесенными во двор жилыми функциями хранения [9], расположенных в центральной части города (по ул. Супруновская, в жилой территориальной зоне Кашары, микрорайоне «Савино» и т.д.). Такое расположение жилой застройки уменьшает эффективность использования жилого фонда и не соответствует допустимым нормируемым показателям плотности населения, что приводит к недостаточной эффективности пользования городских земель. Также следует отметить, что с разрастанием города в исторической ретроспективе многие промышленные территории оказались в центральной части города или в непосредственной от нее близости (завод «Энергомаш», Цементный завод, Белгородский комбинат строительных материалов и т.д.), что так же препятствует размещению на городских землях разнообразных по своей специфике объектов. Что касается большинства территориальных резервов открытых городских пространств, то, в связи с доминированием личного транспорта над общественным, большинство из этих пространств используются под фактические или потенциальные парковочные пространства. Таким образом, прослеживается нерациональное и неэффективное пользование землями территориального образования, что ведет к понижению общего социального благополучия населения, убыткам муниципалитета и прочим негативным последствиям.

2. **Проблема наличия деградирующих и депрессивных территорий.** В границах города располагаются овраги, застроенные гаражами и/или функционирующие в качестве мест стихийного выброса мусора (урочище Сапрыкин Лог, урочище Гриневское, территории близ проспекта

Ватутина и пр.) Данные территории отрицательно влияют на городскую среду, понижая ее качественные и эстетические показатели. Многие территории, используемые ранее промышленными предприятиями (например, территории завода лимонной кислоты), к настоящему моменту используются нерационально или не используются вовсе, становясь депрессивными, деградирующими. Реновация деградирующих внутригородских промышленных зон, которые утратили свое прямое назначение и ценность, видится одним из актуальных направлений развития и улучшения городской среды [13].

3. Проблема дефицита территориальных ресурсов. Данная проблема вытекает из вышеперечисленных. В городе наблюдается нехватка территориальных ресурсов, которая неизбежно ведет к расширению пригородной зоны за счет отчуждения сельскохозяйственных и природных территорий, прилегающих к городской черте [4], что отрицательно сказывается на природном каркасе и экологическом состоянии городской среды в целом.

4. Проблема развития транспортно-планировочной структуры. Сеть общественного транспорта, как правило, развивается вместе с развитием существующих и формированием новых жилых территорий соответственно, сеть общественного транспорта отражает развитие транспортно-планировочной инфраструктуры территории [2]. Транспортная сеть г. Белгорода постоянно испытывает высокие нагрузки, которые связаны со следующими факторами: увеличение количества жителей города, соответственно, увеличение количества автомобилей; увеличение показателей ежедневных социально-бытовых миграций; увеличение показателей ежедневных маятниковых трудовых миграций. Возникает множество общих и локальных участков, требующих новых решений в организации движения. Так же необходимо продолжать работу, связанную с общественным транспортом: создавать новые остановочные пункты, прокладывать новые маршруты, совершенствовать существующие маршруты для минимизации количества пересадок, необходимых для достижения пользователями конечной точки своего маршрута и т.д.

5. Проблема состояния жилого фонда. Дома типовых массовых серий составляют большую часть жилого фонда города и насчитывают 2,7 млн м², что составляет более 42 тысяч квартир [4]. При этом срок эксплуатации большинства таких домов вышел или подходит к концу, вследствие чего формируется негативная тенденция к возможному переходу жилого фонда в состояние аварийного. Вследствие этого, большинство домов массовых серий в Белгороде нуждаются в

обновлении в виду функционального, физического и морального износа.

6. Проблема малого количества озелененных территорий и общественно-рекреационных пространств. С течением времени многие существующие в г. Белгороде открытые общественные пространства (парк им. В.И. Ленина, парк Памяти, Южный парк и пр.), перестали отвечать потребностям населения и частично утратили или изменили свои функции. Вследствие этого данные территории нуждаются в обновлении, преобразовании и дальнейшем комплексном развитии, возникает необходимость проведения на таких территориях мероприятий по реновации и реорганизации открытых общественных пространств [14].

Особенности рельефа местности (ярко-выраженный овражно-балочный и склоновый рельеф) и нерегулируемая застройка на ранних этапах развития территорий г. Белгорода спровоцировали развитие нерегулярной планировочной структуры города, что в свою очередь стало причиной неплановости развития транспортной инфраструктуры, нерационального размещения промышленных территорий и территорий расположения индивидуальной жилой застройки. Исходя из вышеперечисленного, для включения невостребованных в существующем состоянии объектов недвижимости или нерационально используемых территорий в процессы эффективного пользования, необходимо их перепрофилирование, которые возможно путем проведения реновации. Реновация будет способствовать созданию качественной и комфортной городской среды.

Выявление проблемных территорий г. Белгорода. На основе проведенного анализа планировочных структур города Белгорода, авторами выдвигаются следующий ряд городских территорий, имеющих в своих границах описанные выше проблемы и особенно остро нуждающихся в реновации (рис. 1). К таким территориям можно отнести:

- микрорайон «Савино», площадь 326 588,15 м²;
- микрорайон «Гриневка», площадь 214 812 м²;
- микрорайон «Черемушки», площадь 858 566 м²;
- квартал на Свято-Троицком бульваре, площадь 80 197 м²;
- 1-й Южный микрорайон, площадь 424 372 м²;
- 2-й Южный микрорайон, площадь 309 477 м².

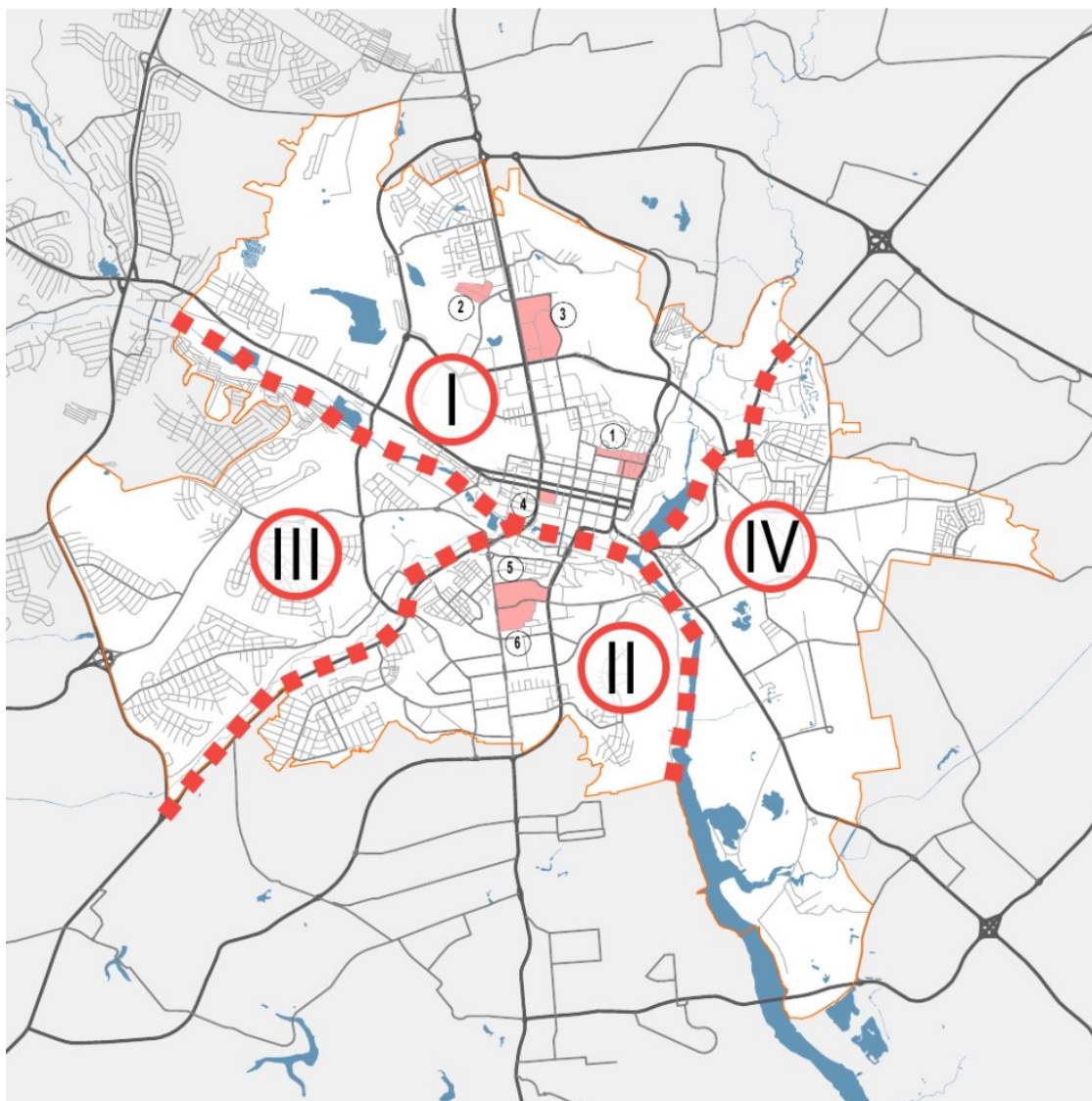


Рис. 1. Планировочные районы г. Белгорода и предлагаемые к реновации участки жилых территорий:

I – Центральный район, II – Южный район, III – Западный район, IV – Восточный район;
 1 – мкр. «Савино», 2 – мкр «Гриневка», 3 – мкр «Черемушки», 4 – квартал на Свято-Троицком бульваре,
 5 – 1-й Южный мкр, 6 – 2-й Южный мкр.

Сост. Олейников А.А.

Данные территории являются значимыми в общегородской структуре, однако не реализовывают свой градостроительный потенциал в полной мере. Использование внутренних территорий, архитектурно-пространственная и функциональная организация которых на сегодняшний день не соответствует их градостроительной значимости и потенциалу, обычно предполагает реновацию и восстановление объектов недвижимости [7]. Одним из вариантов использования территории является полный снос существующего объекта и строительство нового по функциям комплекса с нуля, но при таком методе значительно увеличиваются затраты на снос объектов, на расчистку территории и так далее [8].

В качестве частного примера разработки предложения по реновации городских территорий в исследовании рассматривается микрорайон

«Черемушки» г. Белгорода, а также прилегающие к нему городские территории.

Обоснование актуальности разработки проекта реновации микрорайона «Черемушки». Согласно правилам землепользования и застройки (ПЗЗ) г. Белгорода [15] микрорайон «Черемушки» в своих границах имеет территории многоэтажной жилой застройки, районную общественно-деловую зону и зону обслуживания жилых и прочих комплексов. Территориальные зоны ПЗЗ соответствуют функциональным зонам Генеральному плану г. Белгорода (рис. 2, 3). Границы зон соответствуют кадастровому делению, за исключением земельного участка с кадастровым номером 31:16:0202005:20, территория которого принадлежит двум территориальным зонам в нарушение требований ч. 4 ст. 33 Градостроительного Кодекса РФ, где сказано, что границы

территориальных зон должны отвечать требованию принадлежности каждого земельного

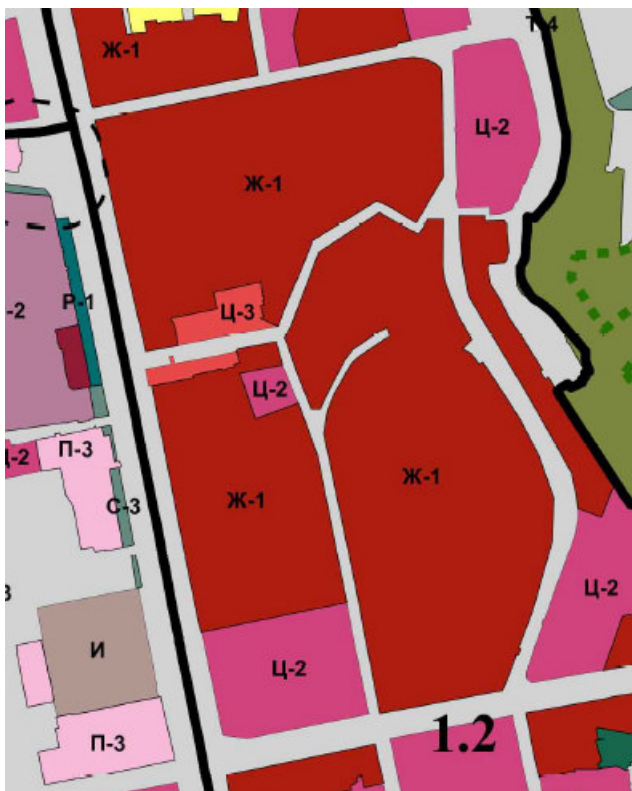


Рис. 2. Правила землепользования и застройки г. Белгорода [15]

Согласно Бакурову Ю.О., оптимальному объекту, пригодному для реновации, необходимо учитывать следующие параметры, которые влияют на инвестиционную привлекательность территории: местоположение объекта, инфраструктура, экологическое влияние, объемно-планировочные характеристики, конструктивные характеристики, техническое состояние здания, возможность изменения целевого назначения объекта недвижимости [5]. Рассмотрим микрорайон «Черемушки» по заданным параметрам.

1. Местоположение. Микрорайон «Черемушки» расположен в центральной части г. Белгорода по одной из основных лучевых магистралей города – улице общегородского значения проспект Богдана Хмельницкого. Высокая транспортная доступность, наличие большого количества остановок общественного транспорта делает территорию потенциально привлекательной к развитию.

2. Инфраструктура. В границах микрорайона преимущественно располагается среднеэтажная жилая застройка, в меньшей степени присутствует многоэтажная жилая застройка. Присутствуют объекты высших учебных заведений (НИУ «БелГУ», БУКЭП), дошкольные общеоб-

участка только одной территориальной зоне. Несоответствие незначительное, что может быть следствием технической неточности.

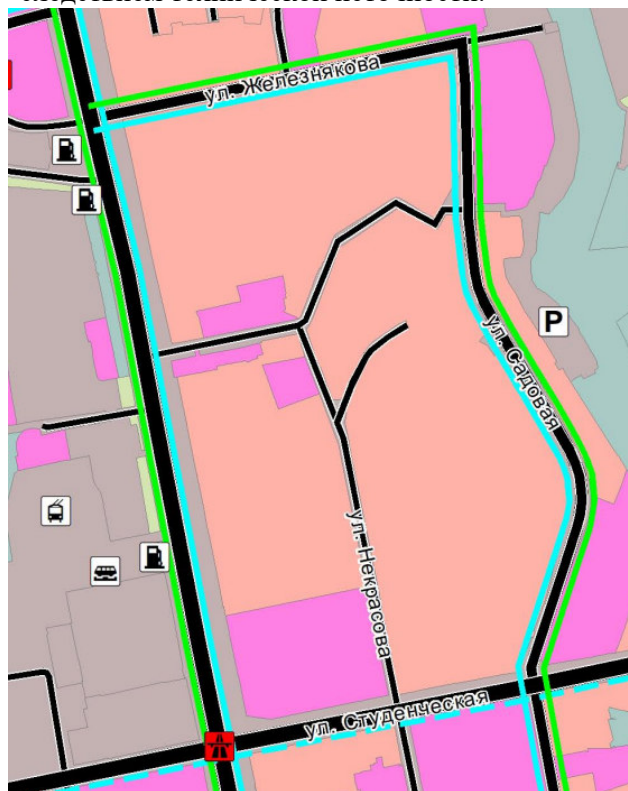


Рис. 3. Генеральный план развития городского округа «город Белгород» до 2025 года [10]

разовательные учреждения, общеобразовательные учреждения, коммерческие объекты, объекты административного назначения. На прилегающих к микрорайону территориях располагаются объекты здравоохранения (областная инфекционная клиническая больница им. Е.Н. Павловского, Белгородская областная клиническая больница), общеобразовательные организации, промышленные объекты (завод «Сокол», завод «Ритм» и пр.), объекты транспортной и инженерной инфраструктуры (троллейбусное депо), а также много- и среднеэтажная жилая застройка, коммерческие объекты, объекты административного назначения. Находящееся поблизости урочище входит в ООПТ города.

3. Экологическое влияние. Расположенные в непосредственной близости промышленные территории относятся к предприятиям 3–4 классам, что, согласно классификации опасных производственных объектов, относится к средней и низкой степени вредного воздействия на окружающую среду. Система озеленения включает в свой состав все элементы системы от сада жилого района до зеленых насаждений на участках отдельных общественных зданий и озеленения вдоль ограничивающих микрорайоны улиц [6. Таким

образом, общее экологическое состояние окружающей среды можно охарактеризовать как в целом удовлетворительное.

4. *Объемно-планировочные и конструктивные характеристики, техническое состояние.* В микрорайоне «Черемушки» в равной степени присутствуют кирпичные и панельные 5-ти этажные жилые дома в меньшей степени присутствуют многоэтажные жилые дома, которые нуждаются как в реконструкции, так и в реновации. Кирпичные дома возведены в период с 1950 по 1979 гг. Несмотря на то, что их срок эксплуатации еще не истек, данные дома не соответствуют современным технико-эксплуатационным и моральным требованиям. Их основным недостатком являются: малые площади кухонь (с площадью от 4,0 до 6,0 м²), прихожих (площадью 5,0 м²) и совмещенных санитарных узлов, высота помещений (до 2,5 м) [16–18], небольшое число трехкомнатных квартир, а также ориентация большей части квартир на одну сторону света

[19]. Панельные дома относятся к 1960–1969 гг. постройки, их характеризует то, что нормативный срок их эксплуатации истекает [4]. Данные жилые дома расположены на территории, обеспеченной инженерной, транспортной и социальной инфраструктурой и могут рассматриваться как перспективные к реновации территории [3].

5. *Возможность изменения целевого назначения объекта недвижимости.* Процессы реновации в первую очередь взаимосвязаны на изменении изначального назначения объекта – полностью или частично. Перефункционализация будет способствовать более активному включению объектов в процессы их эффективного пользования. Расположенные в границах микрорайона объекты имеют потенциал к формированию на их базе социально привлекательных объектов, точек притяжения.

Особенности территории микрорайона «Черемушки» представлены на опорном плане (рис. 4).

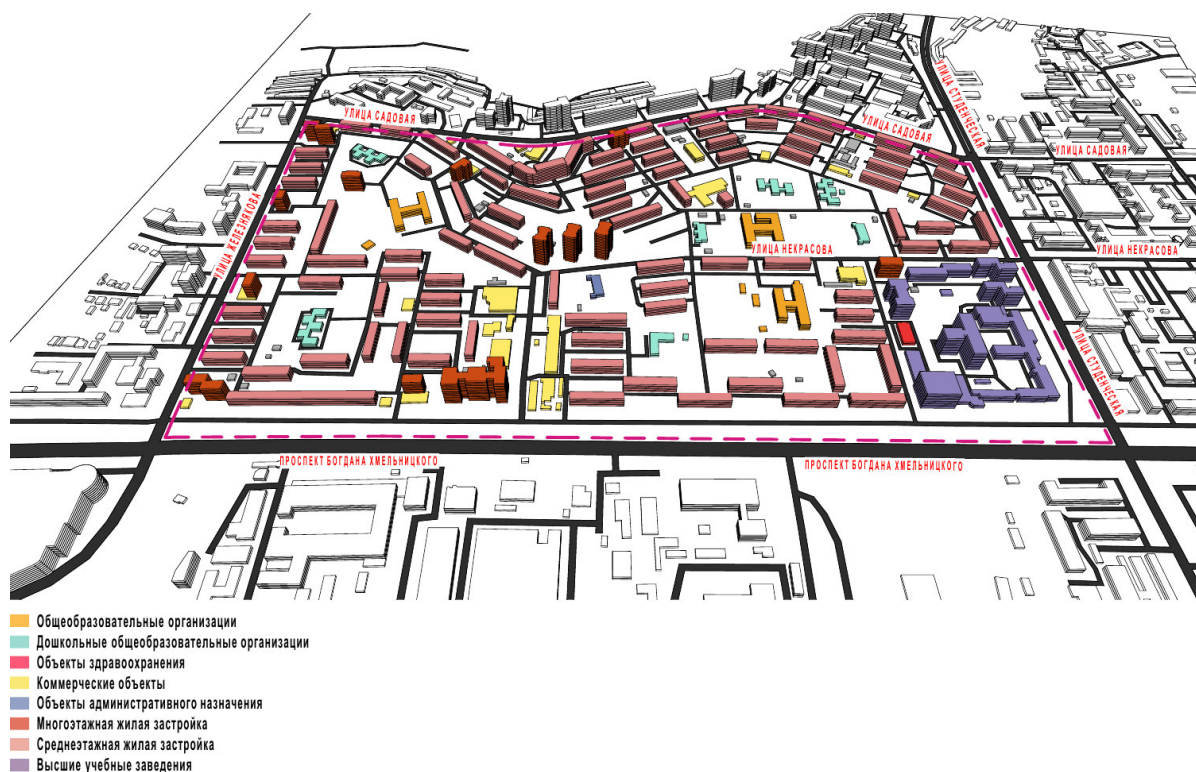


Рис. 4. Опорный план микрорайона «Черемушки».

Сост. Олейников А.А.

Предложение по реновации предусматривает реконструкцию территорий и объектов, а также снос и реновацию 5-ти этажной кирпичной застройки (рис. 5), которая не отвечает современным технико-эксплуатационным и моральным требованиям. Площадь сносимых зданий и сооружений составляет 186 847 м², в том числе жилая площадь – 158 820 м².

Проектом реновации предлагается пространственная организация микрорайона, кото-

рая учитывает оптимальное начертание транспортных и пешеходных связей, обеспечивает удобные и близкие подходы к остановкам общественного транспорта, общественному центру и зданиям, способствовать рациональной организации сети местных улиц и проездов, включая подъезды индивидуального транспорта к каждой секции жилого дома (рис. 6). Количество новых парковочных мест для жильцов составит 3 795 шт. Количество новых парковочных мест для коммерческих помещений – 169 шт.

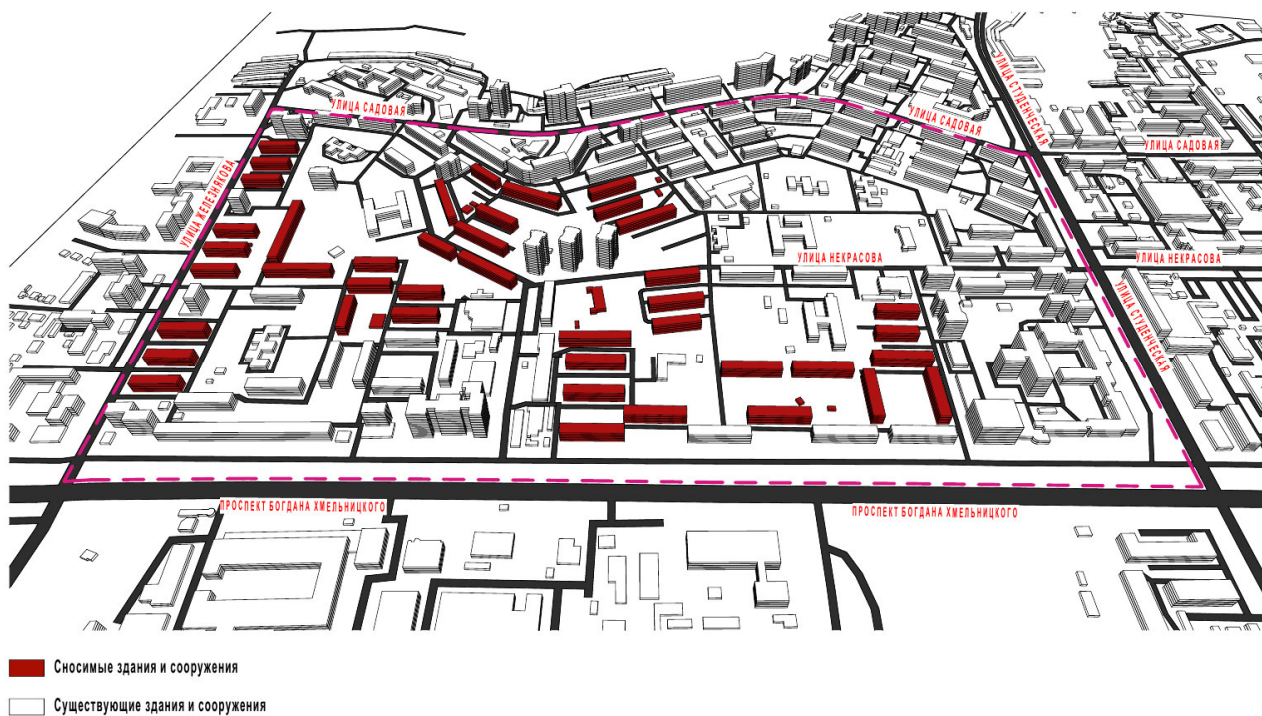


Рис. 5. Сносимые и реновируемые объекты микрорайона «Черемушки». Сост. Олейников А.А.

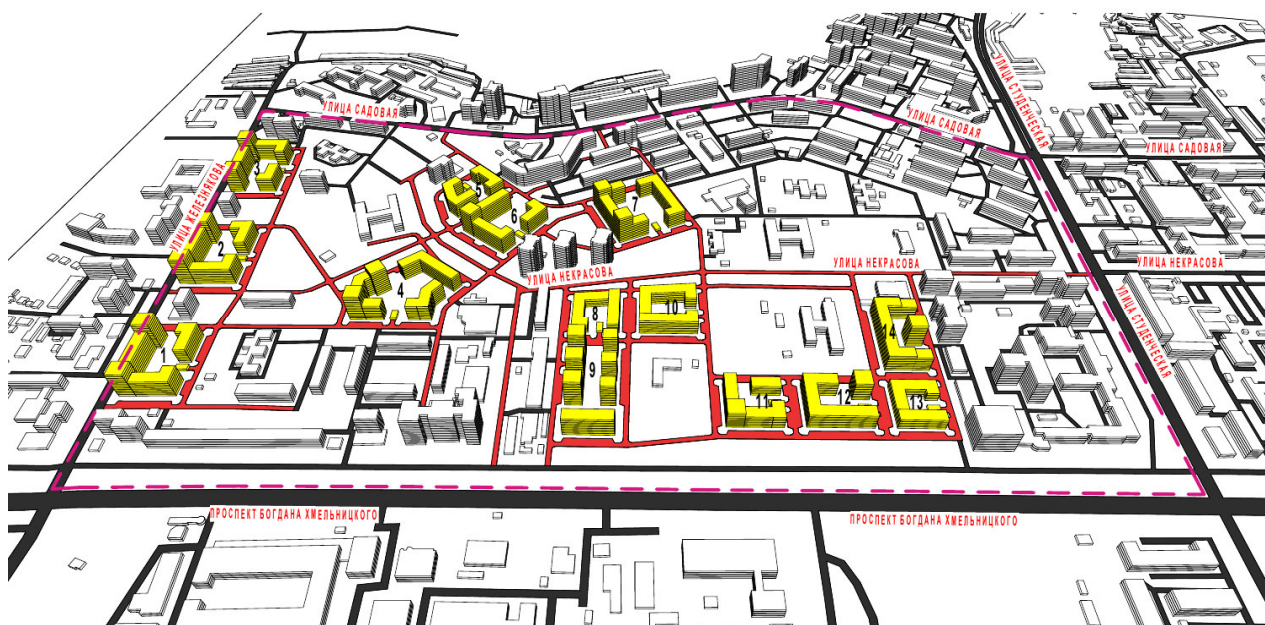


Рис. 6. Территория микрорайона «Черемушки» после реновации. Сост. Олейников А.А., Перцев В.В.

Общая площадь новых зданий и сооружений составит 352 203,08 м², в том числе площадь жилых помещений – 285 067,05 м². Площадь коммерческих помещений предложения насчитывает 15 510 м². Площадь формируемых предложением по реновации кварталов приведена в таблице 1.

Открытые общественные пространства организуются как многокомпонентные кластеры и

драйверы различных процессов, возможных на их территории – социальное взаимодействие среди населения; создание торговых связей; проведение развлекательных мероприятий и пр. [14]. Схема социальной инфраструктуры территории микрорайона «Черемушки» после предлагаемых мероприятий по реновации представлена на рисунке 7.

Таблица 1

Площадные показатели реновируемых территорий микрорайона «Черемушки»

| № п/п | Условное наименование квартала | Площадные показатели, м ² |
|-------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Квартал №1 | 31 031,17 |
| 2. | Квартал №2 | 33 898,38 |
| 3. | Квартал №3 | 30 931,06 |
| 4. | Квартал №4 | 37 508,93 |
| 5. | Квартал №5 | 16 361,49 |
| 6. | Квартал №6 | 27 446,88 |
| 7. | Квартал №7 | 37 630,28 |
| 8. | Квартал №8 | 10 722,05 |
| 9. | Квартал №9 | 35 700,17 |
| 10. | Квартал № 10 | 19 705,85 |
| 11. | Квартал № 11 | 15 563,23 |
| 12. | Квартал № 12 | 20 008,03 |
| 13. | Квартал № 13- | 9 792,20 |
| 14. | Квартал № 14 | 25 975,34 |

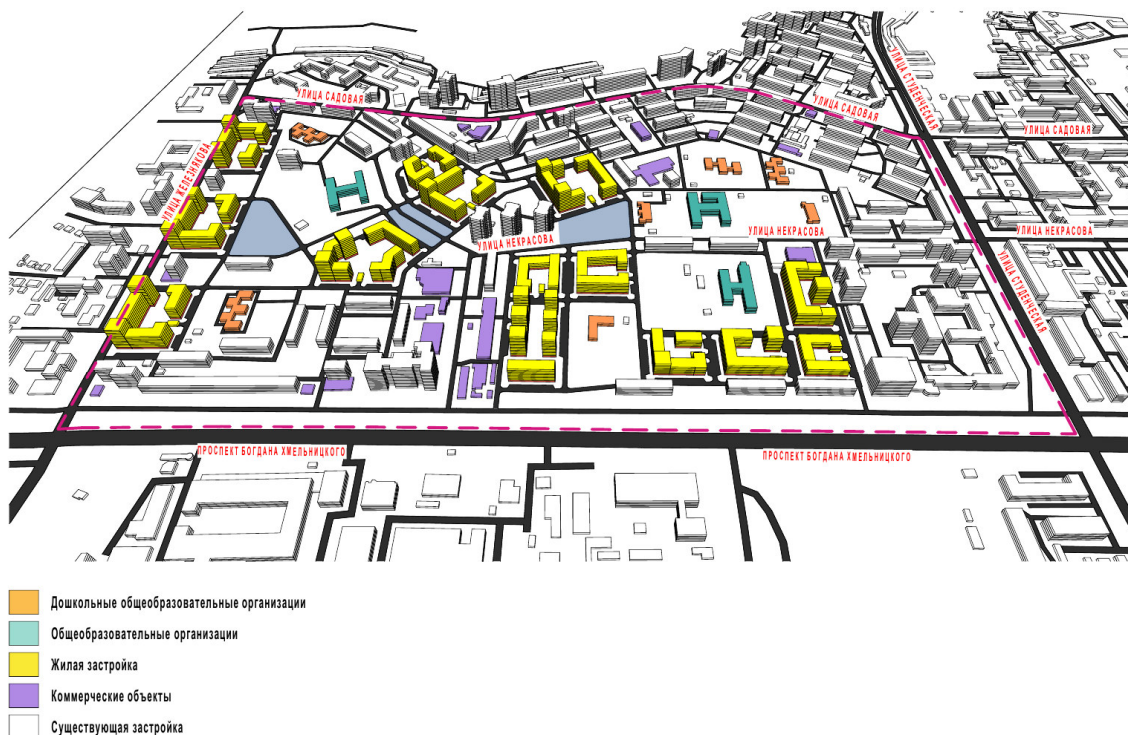


Рис. 7. Социальная инфраструктура территории микрорайона «Черемушки» после реновации.

Сост. Олейников А.А., Перцев В.В.

Цифровой двойник территории. Стоит особенно отметить, что для возможности проведения реновации территории, для привлечения представителей администрации, населения и бизнеса, необходимо не только разрабатывать предложения проводимых мероприятий по реновации, но и мониторить территорию на объект ее устойчивого развития. Для этого необходимо создавать «цифровые двойники».

Цифровой двойник – это виртуальная, созданная с помощью компьютерных технологий модель объекта, местности, города, являющаяся двойником по геометрическим параметрами и направленная на повышение эффективности

управления объектом или территориями [16]. Правильная реализация и моделирование изменений и взаимодействия между явлениями природы и деятельностью человека жизненно важны для лиц, принимающих решения, результаты этих видов исследований играют роль инструмента планирования возможного роста городов, а также определяют его направление, качество, количество и интервалы [20, 21].

Исходя из того, что главной особенностью цифровых двойников является их способность к моделированию – прогнозированию, необходимость их создания только подтверждается. Возможность контролирования процессов, которые

протекают на рассматриваемых территориях и/или объектах, мониторинг их состояния, выявление и предотвращение аварийных и конфликтных ситуаций становится возможным на основе единой комплексной цифровой модели, которая и представляет собой «цифровой двойник».

На примере микрорайона «Черемушки» смоделирован цифровой двойник (на базе программы QGIS), который включает в себя послойный цифровой градостроительный двойник (цифровой двойник инфраструктуры, цифровой двойник ландшафта, цифровой двойник объектов архитектуры и градостроительства) и цифровой двойник в виде объемной модели (рис. 8).



Рис. 8. Цифровой двойник микрорайона «Черемушки». Сост. Олейников А.А.

Кроме визуального восприятия, цифровой двойник включает в себя актуальную информацию из нескольких источников (Государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности, Единого государственного реестра недвижимости, Федеральной государственной информационной системы территориального планирования, Публичной кадастровой карты) и формирует полную базу дан-

ных о территории (рис. 9). Таким образом, цифровой двойник дает возможность увидеть потенциал территории, что особенно важно для принятия стратегии ее развития в ходе публичных слушаний и общественных обсуждений. Таким образом, цифровой двойник непосредственно связан со стратегиями пространственного развития и концептуально показывает то, каким будет город или его часть.

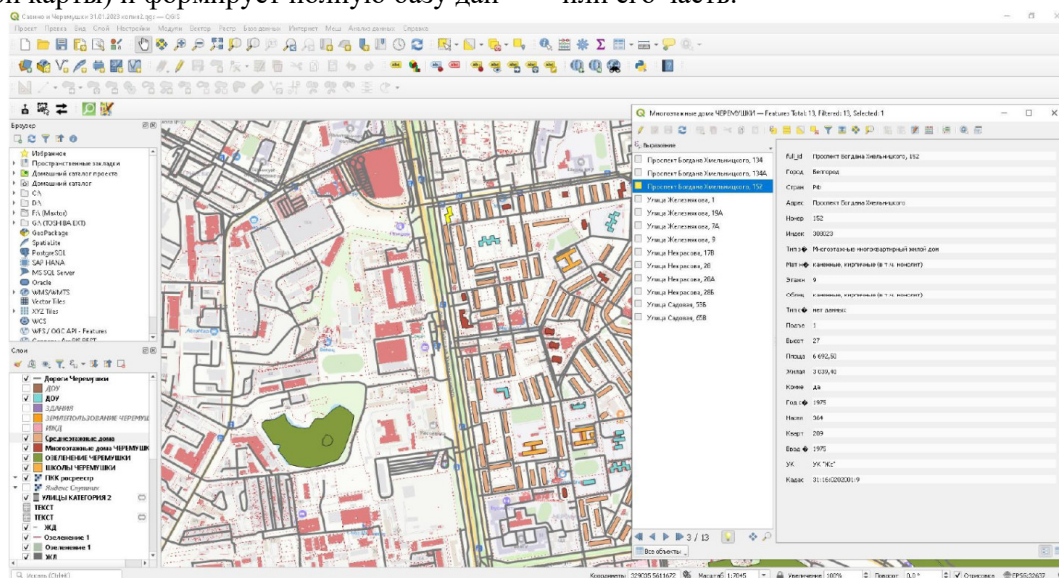


Рис. 9. База данных микрорайона «Черемушки». Сост. Олейников А.А.

Вывод. В результате анализа планировочных характеристик г. Белгорода по основным планировочным районам (Центральный, Южный, Западный, Восточный) выделены следующие проблемы: нерациональное использования городских земель; наличие деградирующих и депрессивных территорий; дефицит территориальных ресурсов; высокая нагруженность транспортно-планировочных структур; неудовлетворительное состояние жилого фонда; малое количество озелененных территорий и общественно-рекреационных пространств. Исходя из того, что процессы реновации направлены на разрешение множества проблем, связанных с повышением качества городской среды, совершенствованием системы улично-дорожной сети, формированием системы общественных рекреационных пространств, а также улучшением качества жилого фонда, в качестве перспективного направления развития планировочной структуры г. Белгорода рассматривается возможность реновации территорий. Среди ряда выявленных территорий, которые особенно остро нуждаются в реновации, выделяется микрорайон «Черемушки». Предложение реновации микрорайона «Черемушки» предусматривает формирование качественной и комфортной городской среды через реорганизацию транспортно-пешеходных связей, реконструкцию и реновацию объектов жилого фонда, насыщение территории социальными, общественными, коммерческими и прочими объектами. Особое место в разработке сценариев реновации занимает необходимость разработки цифрового двойника территории - послойного цифрового градостроительного двойника всех компонентов территории и цифрового двойника в виде объемной модели, включающую в себя различные статистические базы данных. Цифровой двойник необходим для более полного представления всех мероприятий, проводимых на территории, населению, администрации, инвесторов, что в значительной степени облегчит возможность всестороннего диалога и принятия градостроительных решений реновируемой территории.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большаков А.Г., Лоншаков Д.А., Бондарева В.Ю., Щербакова Т.П. Оценка взаимосвязи социальных и пространственных факторов в планировке города Белгорода // Вестник ИрГТУ. 2015. №1 (96). С. 88–102.
2. Боровской А.Е., Смирнова А.Ю., Перькова М.В., Смирнов К.Л., Бердников М.Н. Маятниковые миграционные потоки Белгородской агломерированной территории // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2023. №. 2. С. 53–66.
3. Drebezgova M.Y., Perkova M.V., Ladik E.I., Percev V.V., Chernyshev Y.V. Adaptation of Industrial Territories // Lecture Notes in Civil Engineering. 2022. Vol. 227. Pp. 175–184. DOI:10.1007/978-3-030-94770-5_13.
4. Перцев В.В., Ладик Е.И., Дребезгова М.Ю., Пампущенко А.Ю. Формирование структуры жилищного фонда первых массовых серий застройки города Белгорода // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. №. 12. С. 62–74. DOI:10.34031/2071-7318-2022-7-12-62-74
5. Бакрунов Ю.О. Методология развития делоперской деятельности в инвестиционно-строительной сфере: автореф. д-ра экон. наук. М., 2010. 37 с.
6. Шилина Е.Н. Принципы формирования жилой застройки в условиях реновации жилищного фонда // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2019. №2. С. 275–281.
7. Авилова И.П., Жариков И.С. Методические аспекты экспресс диагностики эффективности инвестиционных процессов при реконструкции объектов недвижимости // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2016. №1. С. 159–163.
8. Жариков И.С. Методологический подход к учету технического состояния объектов недвижимости при определении их стоимостных характеристик // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. 2014. № 22. С. 100–104.
9. Бобылева Е.В., Абакумов Р.Г. Эффективность реконструкции городской застройки в городе Белгороде // Инновационная наука. 2017. Т. 1, № 4. С. 38–40.
10. Внесение изменений в генеральный план города Белгорода. Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/lk/#/document-show/306744> (дата обращения: 21.05.2023).
11. Ширина Н.В., Вороговская И.Ю., Спесваков Б.С. Транспортная реформа Белгородской агломерации // Вектор ГеоНаук. 2021. №3. С.28–33. doi:10.24412/2619-0761-2021-3-28-33.
12. Фесенко В. Белый квартал, пятиэтажные офисы и «Белая гора». Как изменится Свято-Троицкий квартал в Белгороде // Сетевое издание Fonar.tv. 2021. URL: <https://fonar.tv/article/2021/12/10/belyi-kvartal-pyatietazhnye-ofisy-i-belaya-gora-kak-izmenitsya-svyato-troickiy-kvartal>
13. Рощупкина О.Е., Баклаженко Е.В., Олейников А.А. Реновация промышленных территорий города // Образование. Наука. Производство : Сборник докладов XIV Международного молодежного форума, Белгород, 13–14 октября

2022 года. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2022. С. 198–205.

14. Баклаженко Е.В., Рошупкина О.Е. Развитие городской открытых общественных пространств // Образование. Наука. Производство : Сборник докладов XIV Международного молодежного форума, Белгород, 13–14 октября 2022 года. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2022. С. 34–40.

15. Правила землепользования и застройки городского округа «Город Белгород» Белгородской области. Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) [Электронный ресурс]. URL: <https://fgisp.economy.gov.ru/lk/#/document-show/309787> (дата обращения: 21.05.2023).

16. Олейников А.А. Цифровой двойник города как эффективный способ управления городом и ресурсами // Образование. Наука. Производство : Сборник докладов XIV Международного молодежного форума, Белгород, 13–14 октября 2022 года. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2022. С. 169–173.

17. Полякова Т.А. Роль планировочной структуры в формировании неблагоприятной экологической ситуации в крупных городах на примере г. Белгорода // Актуальные проблемы современной науки: тр. 2-го Междунар. форума. Самара: СМГТУ, 2006. Ч. 16. С. 67–69.

18. Сайт органов местного самоуправления. О Белгороде [Электронный ресурс]. URL: <http://www.beladm.ru/o-belgorode/> (дата обращения: 21.05.2023).

19. Коренькова Г.В., Митякина Н.А., Белых Т.В., Дорохова Е.И. Зарождение реновационных процессов в жилищной сфере крупных городов России (на примере города Белгорода) // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. № 1. С. 60–69. DOI:10.34031/2071-7318-2021-7-1-60-69.

20. Аль-Савафи М.Х., Перькова М.В., Аль-Джабери Ахмед А. Изучение изменений в землепользовании территории г. Белгорода с использованием дистанционного зондирования и ГИС методов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 1. С. 103–111. DOI:10.12737/article_5c506230c1b058.24738025.

21. DeFries R.S., Foley J.A., Asner G.P. Land-use choices: Balancing human needs and ecosystem function // *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2004. 2(5). Pp. 249–257.

Информация об авторах

Олейников Александр Анатольевич, аспирант. E-mail: sharrif@yandex.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Арслан Марьям Ильхамовна, ассистент кафедры архитектуры и градостроительства. E-mail: maryam.gizaeva@bk.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Перцев Виталий Владимирович, директор Архитектурного Института Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. E-mail: percev_av@bk.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Поступила 25.05.2023 г.

© Олейников А.А., Арслан М.И., Перцев В.В., 2023

***Oleinikov A.A., Arslan M.I., Percev V.V.**

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov

**E-mail: sharrif@yandex.ru*

RENOVATION OF URBAN TERRITORIES: PROBLEMS AND SOLUTIONS ON THE EXAMPLE OF BELGOROD

Abstract. *The formation of a high-quality and comfortable urban environment is largely associated with the rational use of the territories of municipalities. To achieve maximum effective use of territories, it is often necessary to carry out renovation within their boundaries. The article discusses the planning features of the city of Belgorod: the main planning areas, their specific features. Based on the analysis, the main problems of the planning structures of the city are identified, which include: the problem of irrational use of urban land; the problem of the presence of degrading and depressed territories; the problem of scarcity of territorial resources; the problem of development of transport and planning structures; the problem of the state of the housing stock; the problem of a small number of green areas and public and recreational spaces. Based on*

the analysis of the planning structures of the city of Belgorod, the author puts forward a number of urban areas that are especially in dire need of renovation. A proposal for the renovation of the Cheryomushki microdistrict has been developed, which is aimed at resolving the identified problems and creating a high-quality and comfortable urban environment, saturated with housing stock, social, public, commercial and other facilities. The development of a proposal for renovation is proposed in close connection with the formation of a digital twin of the territory - a layered digital urban twin of all components of the territory and a digital twin in the form of a three-dimensional model that includes various statistical databases.

Keywords: renovation, urban areas, planning structure, housing stock, digital model, digital twin.

REFERENCES

1. Bolshakov A.G., Lonshakov D.A., Bondareva V.Y., Shcherbakova T.P. Assessment of the relationship of social and spatial factors in the planning of the city of Belgorod [Ocenka vzaimosvyazi social'nyh i prostranstvennykh faktorov v planirovke goroda Belgoroda]. Bulletin of IrGTU. 2015. No. 1 (96). Pp. 88–102. (rus)
2. Borovskoy A.E., Smirnova A.Y., Perkova M.V., Smirnov K.L., Berdnikov M.N. Pendulum migration flows of the Belgorod agglomerated territory [Mayatnikovyye migratsionnyye potoki Belgorodskoy aglomerirovannoy territorii]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2023. No. 2. Pp. 53–66. DOI:10.34031/2071-7318-2022-8-2-53-66. (rus)
3. Drebezgova M.Y., Perkova M.V., Ladik E.I., Percev V.V., Chernyshev Y.V. Adaptation of Industrial Territories. Lecture Notes in Civil Engineering. 2022. Vol. 227. Pp. 175–184. DOI:10.1007/978-3-030-94770-5_13.
4. Percev V.V., Ladik E.I., Drebezgova M.Y., Pampushenko A.Y. Formation of the structure of the housing fund of the first mass development series in the city of Belgorod [Formirovaniye struktury zhilishchnogo fonda pervykh massovykh seriy zastroyki goroda Belgoroda]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2022. No. 12. Pp. 62–74. (rus) DOI:10.34031/2071-7318-2022-7-12-62-74.
5. Bakrunov Yu.O. Methodology for the development of development activities in the investment and construction sector: abstract of a Doctor of Economics [Methodology for the development of development activities in the investment and construction sector]. M., 2010. 37 p. (rus)
6. Shilina E.N. Principles of formation of residential development in the conditions of renovation of the housing stock [Printsipy formirovaniya zhiloy zastroyki v usloviyakh renovatsii zhilishchnogo fonda]. International Journal of Applied Science and Technology «Integral». 2019. No 2. Pp. 275–281. (rus)
7. Avilova I.P., Zharikov I.S. Methodological aspects of express-diagnostics of effectiveness of investment processes in the reconstruction of real estate objects [Metodicheskiye aspekty ekspress diagnostiki effektivnosti investitsionnykh protsessov pri rekonstruktsii ob`yektov nedvizhimosti]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2016. No. 1. Pp. 159–163. (rus)
8. Zharikov I.S. Methodological approach to accounting for the technical condition of real estate objects in determining their cost characteristics [Methodological approach to accounting for the technical condition of real estate objects in determining their cost characteristics]. Intellectual potential of the 21st century: stages of knowledge. 2014. No. 22. Pp. 100–104. (rus)
9. Bobyleva E. V., Abakumov R. G. Efficiency of reconstruction of urban development in the city of Belgorod [Effektivnost' rekonstruktsii gorodskoy zastroyki v gorode Belgorode]. Innovative science. 2017. T. 1, No 4. Pp. 38–40. (rus)
10. Amendments to the master plan of the city of Belgorod [Vneseniye izmeneniy v general'nyy plan goroda Belgoroda]. The Federal State Information System for Territorial Planning (FSIS TP). URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/lk/#/document-show/306744> (date of treatment: 21.05.2023). (rus)
11. Shirina N.V., Vorogovskaya I.Yu., Spevakov B.S. Transport reform of the Belgorod agglomeration [Transportnaya reforma Belgorodskoy aglomeratsii]. Vector of Geosciences. 2021. 4 (3). Pp. 28–33. DOI:10.24412/2619-0761-2021-3-28-33. (rus)
12. Fesenko V. White quarter, five-story offices and «Belaya gora». How the Svyato-Troitskiy Quarter in Belgorod will change [Belyy kvartal, pyatietazhnyye ofisy i «Belaya gora». Kak izmenitsya Svyato-Troitskiy kvartal v Belgorode]. Online edition Fonar.tv. 2021. URL: <https://fonar.tv/article/2021/12/10/belyi-kvartal-pyatietazhnye-ofisy-i-belaya-gora-kak-izmenitsya-svyato-troickiy-kvartal/> (date of treatment: 19.05.2023). (rus)
13. Roshchupkina O.E., Baklazhenko E.V., Oleinikov A.A. Renovation of industrial areas of the city [Renovatsiya promyshlennykh territoriy goroda]. Education. The science. Production: Collection of reports of the XIV International Youth Forum, Belgorod, October 13–14, 2022. Belgorod: Belgorod State Technological University. V.G. Shukhova, 2022. Pp. 198–205. (rus)
14. Baklazhenko E.V., Roshchupkina O.E. Development of urban open public spaces [Razvitiye gorodskiy otkrytykh obshchestvennykh prostranstv]. Education. The science. Production: Collection of

reports of the XIV International Youth Forum, Belgorod, October 13–14, 2022. Belgorod: Belgorod State Technological University. V.G. Shukhova, 2022, Pp. 34–40. (rus)

15. Rules for land use and development of the urban district Belgorod of the Belgorod region [Pravila zemlepol'zovaniya i zastroyki gorodskogo okruga «Gorod Belgorod» Belgorodskoy oblasti]. The Federal State Information System for Territorial Planning (FSIS TP). URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/lk/#/document-show/309787> (date of treatment: 21.05.2023). (rus)

16. Oleinikov A.A. Digital twin of the city as an effective way to manage the city and resources [Tsifrovoy dvoynik goroda kak effektivnyy sposob upravleniya gorodom i resursami]. Education. The science. Production: Collection of reports of the XIV International Youth Forum, Belgorod, October 13–14, 2022. Belgorod: Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov, 2022. Pp. 169–173. (rus)

17. Polyakova T.A. The role of the planning structure in the formation of an unfavorable environmental situation in large cities on the example of the city of Belgorod [Rol planirovochnoy struktury v formirovaniy neblagopriyatnoy ekologicheskoy situatsii v krupnyh gorodah na primere g. Belgoroda]. Aktualnye problemy sovremennoy nauki: tr. 2-go

Mezhdunar. foruma. Samara: SMGTU, 2006. Vol. 16. Pp. 67–69. (rus)

18. Site of local governments. About Belgorod. URL: <http://www.beladm.ru/o-belgorode/> (date of treatment: 20.05.2023).

19. Korenkova G.V., Mityakina N.A., Belyh T.V., Dorohova E.I. The origin of renovation processes in the housing sector of large cities of Russia (on the example of the city of Belgorod) [Zarozhdenie renovatsionnyh processov v zhilishchnoy sfere krupnyh gorodov Rossii (na primere goroda Belgoroda)]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2022. No 1. Pp. 60–69. (rus) DOI 10.34031/2071-7318-2021-7-1-60-69.

20. Al-Sawafi M.H., Perkova M.V., Al-Jaberi A.A.H. Study of changes in the land use of Belgorod with remote sensing and GIS methods [Izucheniye izmeneniy v zemlepol'zovanii territorii g. Belgoroda s ispol'zovaniyem distantsionnogo zondirovaniya i GIS metodov]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2019. No. 1. Pp. 103–111. DOI:10.12737/article_5c506230c1b058.2473802 (rus)

21. DeFries R.S., Foley J.A., Asner G.P. Land-use choices: Balancing human needs and ecosystem function. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2004. 2(5). Pp. 249–257.

Information about the authors

Oleinikov, Alexander A. Postgraduate student. E-mail: sharrif@yandex.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Arslan, Maryam I. Assistant. E-mail: maryam.rizaeva@bk.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Percev, Vitaly V. Director of the architectural institute. E-mail: percev_av@bk.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Received 25.05.2023

Для цитирования:

Олейников А.А., Арслан М.И., Перцев В.В. Реновация городских территорий: проблемы и пути решения на примере г. Белгорода // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2023. № 7. С. 71–83. DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-7-71-83

For citation:

Oleinikov A.A., Arslan M.I., Percev V.V. Renovation of urban territories: problems and solutions on the example of Belgorod. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2023. No. 7. Pp. 71–83. DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-7-71-83