

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 122–130.
Academia. Architecture and Construction, no. 2, pp. 122–130.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 504.03.711
DOI: 10.22337/2077-9038-2026-2-122-130

Новые энергоэффективные городские планировочные образования

Антюфеев Алексей Владимирович (Волгоград). Кандидат архитектуры, профессор, академик РААСН. Волгоградский государственный технический университет; Центральный научно-исследовательский и проектный институт Минстроя России. Эл. почта: antyufeev_a@mail.ru

Корниенко Сергей Валерьевич (Волгоград). Доктор технических наук, доцент, советник РААСН. Волгоградский государственный технический университет; Центральный научно-исследовательский и проектный институт Минстроя России. Эл. почта: skorn73@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена поиску подходов к увеличению градостроительной энергоэффективности новых планировочных образований городов. В исследовании систематизирована жилая застройка Волгограда по ключевым периодам, отражающим главные этапы градостроительного развития города. Выделены основные виды застройки квартала: периметральная, строчная, ленточная, точечная, смешанная. Сформирована схема, отражающая пространственное распределение жилых образований в зависимости от их периода строительства. Различные типы городских кварталов использованы при разработке проектов новых планировочных образований. Для сокращения энергопотребления зданий предусмотрен комплекс градостроительных, архитектурно-конструктивных и инженерно-технических решений. Проведённая оценка показала преимущественно высокое тепловое качество городской среды. Полученный результат закономерно отражает свойства энергоэффективных районов как инновационных планировочных образований. Внедрение результатов работы позволит повысить уровень проектных решений, направленных на создание комфортных условий проживания в городах России, а также получить весомый экономический эффект как на стадии строительства и реконструкции кварталов, так и в процессе последующей эксплуатации зданий. Инновации способствуют созданию нового облика городов и применению передовых технологий жилищного строительства в России.

Ключевые слова: градостроительство, энергоэффективность, городские планировочные образования, городской квартал, тепловой индекс

Финансирование. Исследование выполнено в рамках Планов фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2024 и 2025 годы [за счёт средств федерального бюджета в рамках Государственной программы фундаментальных научных исследований Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы)]. Тема № 2.3.1.1 «Направления развития энергоэффективного градостроительства России (энергоэффективные кварталы как инновационные планировочные образования)».

Для цитирования. Антюфеев А.В., Корниенко С.В. Новые энергоэффективные городские планировочные образования // Academia. Архитектура и строительство. 2026. № 2. С. 122–130. DOI: 10.22337/2077-9038-2026-2-122-130.

New Energy-Efficient Urban Planning Structures

Antyufeev Alexey V. (Volgograd). Candidate of Sciences in Architecture, Professor, Academician of RAACS. Volgograd State Technical University; Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction of Russia. E-mail: antyufeev_a@mail.ru

Korniyenko Sergey V. (Volgograd). Doctor of Sciences in Technology, Docent, Advisor of RAACS. Volgograd State Technical University; Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction of Russia. E-mail: skorn73@mail.ru

Abstract: The article is devoted to the search for approaches to increase the urban energy efficiency of new urban planning formations. This study systematized the residential development of Volgograd by key periods, reflecting the main stages of urban development of the city. The main types of development of the quarter are highlighted: perimeter, line, tape, point, mixed. A diagram is formed that reflects the spatial distribution of residential formations depending on their construction period. These types of city blocks were used in the development of projects for new planning formations. To reduce the energy consumption a set of urban planning, architectural, construction and engineering solutions is provided. The assessment demonstrated a predominantly high thermal quality of the urban environment (UE). The obtained result naturally reflects the properties of energy-efficient areas as innovative planning formations. The implementation of the work results will make it possible to increase the level of design solutions aimed at creating comfortable living conditions in Russian cities, as well as to obtain a significant economic effect both at the stage of construction and reconstruction of neighborhoods, and in the process of subsequent operation of buildings (housing and communal services). Innovations contribute to the creation of a new look of cities and the use of advanced housing technologies in Russia.

Keywords: urban planning, energy efficiency, urban planning formations, urban quarter, heat index

Funding. The research was carried out within the Framework of Fundamental Scientific Research Plans of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (RAACS) and the Ministry of Construction of Russia for 2024 and 2025, funded by the federal budget under the State Program of Fundamental Scientific Research of the Russian Federation for the long-term period (2021–2030). Topic No. 2.3.1.1 “Directions for the development of energy-efficient urban planning in Russia (energy-efficient quarters as innovative planning formations)”.

For citation. Antyufeev A.V., Korniyenko S.V. New Energy Efficient Urban Planning Structures. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2026, no. 2, pp. 122–130, doi: 10.22337/2077-9038-2026-2-122-130.

Важнейшей отраслевой задачей является выполнение фундаментальных и прикладных научных исследований по повышению энергетической и ресурсной эффективности жилищного и инфраструктурного строительства [1–5].

В течение многих лет отечественные проектировщики пользовались в основном зарубежными программно-вычислительными комплексами для определения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, показателей теплозащиты и энергоэффективности зданий [6–10]. В связи с введением Евросоюзом и США санкций доступ к этим комплексам ограничен и даже закрыт, что создаёт риски ухудшения качества городской среды (ГС) и объектов жилищного строительства на всех этапах их жизненного цикла и повышает стоимость готовой продукции [11; 12]. Комплексные научные исследования по градостроительным аспектам ранее не проводились.

Целью работы является оценка градостроительной энергоэффективности планировочного образования, в котором приоритетность при выборе энергосберегающих технологий имеют градостроительные, архитектурно-планировочные, конструктивные и инженерно-технические решения, одновременно способствующие улучшению микроклимата помещений, зданий и территорий, защите окружающей среды, применению биопозитивных технологий.

Виды городских кварталов и возможности оценки их энергоэффективности

Городской квартал представляет собой элемент планировочной структуры, не расчленённый улично-дорожной сетью, ограниченный красными линиями или другими границами. Это наименьший элемент городской структуры.

Виды городских кварталов напрямую определяются планировочным решением застройки. Согласно градостроительному подходу тип застройки задаёт основную пространственную организацию квартала. Различают следующие типы застройки:

- 1) периметральная. Здания располагают по периметру квартала, формируя замкнутые или полузамкнутые внутренние двory;
- 2) строчная. Здания размещают параллельными рядами с заданным шагом;
- 3) ленточная. Здания представляют собой протяженные дома, ориентированные вдоль улиц, рельефа или водоёмов;
- 4) свободная (точечная). Здания располагают свободно на территории квартала, без строгой привязки к улично-дорожной сети, создавая разнообразные пространственные решения;
- 5) смешанная. Сочетает в себе элементы различных типов застройки, учитывая особенности рельефа, существующей инфраструктуры и другие факторы.

Городской квартал, ограниченный жилыми домами, является жилым кварталом, внутренняя часть, называемая двором, традиционно занята социальной инфраструктурой – детским садом или школой.

В ходе исследования, описанного в [13], была проведена систематизация жилой застройки Волгограда по ключевым периодам, отражающим основные этапы градостроительного развития города. Для удобства анализа каждому периоду был присвоен индекс, позволяющий структурировать данные и облегчить процесс расчётов.

Разделение застройки по временным интервалам основано на градостроительных и архитектурных тенденциях определённых периодов, включающих принципы планировки, доминирующие строительные технологии и социально-экономические факторы:

индекс 1 (до 1930 года) – историческая дореволюционная застройка, характеризующаяся периметральной застройкой малоэтажными жилыми домами и усадебными территориями;

индекс 2 (1930–1957) – период сталинской архитектуры и восстановления города после Великой Отечественной войны, представленный монументальной застройкой кирпичными домами с просторными дворами;

индекс 3 (1957–1965) – переходный этап к массовому индустриальному строительству, начало распространения первых панельных домов и постепенный отказ от архитектурного декора сталинской эпохи;

индекс 4 (1965–1980) – период массовой микрорайонной застройки с доминированием типовых панельных серий и принципа функционального зонирования территории;

индекс 5 (1980–2000) – дальнейшее развитие крупнопанельного домостроения, увеличение этажности зданий, уплотнение жилой среды и появление первых монолитных конструкций;

индекс 6 (2000–2025) – современный этап комплексного жилищного строительства, характеризующийся многоэтажными жилыми комплексами и внедрением энергоэффективных технологий.

На основании проведённого анализа была сформирована схема, отражающая пространственное распределение жилых образований в зависимости от их периода строительства (рис. 1).

Выявлено, что различные районы Волгограда характеризуются преобладанием застройки определённых временных этапов:

1) Центральный район. Преимущественно застроен в периоды, соответствующие индексам 2 и 3, то есть с 1930 по 1965 год. Здесь преобладают периметральная застройка и первые панельные дома, характерные для послевоенного и хрущёвского периодов;

2) Заполотновская часть города. В основном соответствует периоду 1965–1980 годов (индекс 4), когда активно развивалась микрорайонная панельная застройка;

3) Дзержинский район. Его застройка преимущественно относится к 1980–2000 годам (индекс 5), что соответствует крупнопанельным домам повышенной этажности и постепенному внедрению монолитных конструкций.

4) современные жилые массивы (2000–2025, индекс 6) представлены крупными жилыми комплексами (ЖК «Родниковая долина», ЖК «Колизей» и др.).

Ниже дана краткая характеристика основных видов застройки кварталов (рис. 2) по временным периодам.

1. Кварталы с периметральной застройкой (рис. 2 а). Данный тип застройки характерен для дореволюционной и сталинской архитектуры. Это компактные кварталы с чёткими границами и закрытыми дворовыми пространствами. Периметральная застройка активно применялась при восстановлении города после войны.

2. Кварталы со строчной застройкой (рис. 2 б). Строчная застройка активно использовалась в эпоху хрущёвской мо-



Рис. 1. Волгоград. Периоды жилищного строительства по районам. Схема авторов статьи с использованием спутниковой карты

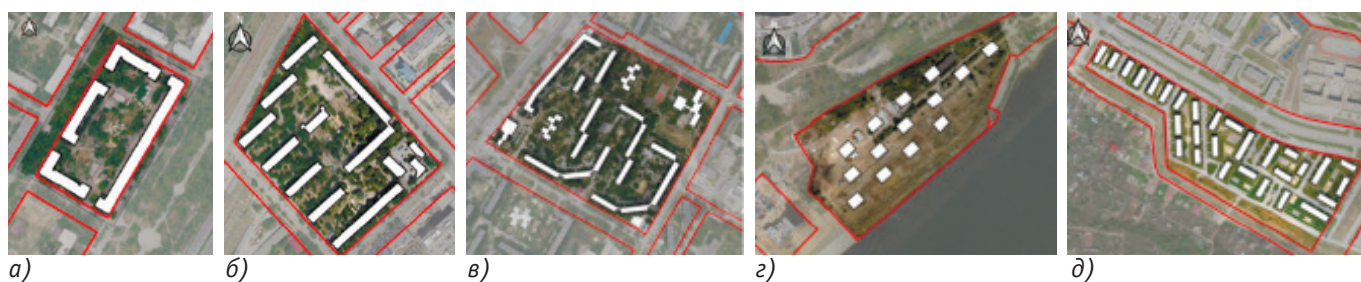


Рис. 2. Волгоград. Виды застройки кварталов: а) периметральная; б) строчная; в) ленточная; г) свободная (точечная); д) смешанная. Схемы авторов статьи с использованием спутниковой карты

дернизации, когда приоритетом стало массовое индустриальное строительство. Пятиэтажные панельные дома строились параллельными рядами.

3. Кварталы с ленточной застройкой (рис. 2 в). Ленточная застройка развивалась в период массовой микрорайонной застройки. Протяжённые дома ориентировались вдоль улиц и природных объектов, что соответствовало принципам функционального зонирования советских микрорайонов.

4. Кварталы со свободной (точечной) застройкой (рис. 2 г). Точечная застройка активно применялась в позднесоветский период, когда уплотнение жилой застройки стало важной задачей. Панельные дома средней и высокой этажности размещались без чёткой привязки к уличной сети, но с учётом инсоляции.

5. Кварталы со смешанной застройкой (рис. 2 д). Современные жилые кварталы сочетают различные архитектурные и планировочные подходы. Многоэтажные жилые комплексы

включают различные форматы застройки – от периметральных до точечных и ленточных решений.

Различные типы городских кварталов были использованы при разработке проектов новых энергоэффективных планировочных образований.

Новые планировочные образования

Новое строительство. Разработан инновационный экспериментальный проект жилого района в Дзержинском районе Волгограда.

Выбранная площадка для проектирования находится в географическом центре Волгограда. Территория свободна от застройки, имеет спокойный характер рельефа с пологим спуском к Ангарскому пруду, смежные территории имеют среднюю плотность застройки. В основу концепции положена идея энергоэффективного градостроительства и зелёного строительства.



Рис. 3. Волгоград. Жилой район. Проектное предложение

Выбор такого рода направлений обусловлен экологическими и климатическими факторами. В Волгограде засушливый и жаркий климат, часто бывают пылевые бури, наносящие большой ущерб городской среде и застройке, поэтому было важно предусмотреть дополнительные меры по улучшению микроклимата нового планировочного образования.

Жилой район имеет жилую, общественно-деловую и рекреационную функции (рис. 3).

Жилая зона представлена многообразием индивидуальных домов с приусадебной территорией, а также жилыми домами разной этажности и многофункциональными комплексами.

Общественно-деловая зона представляет собой места размещения офисных учреждений, объектов здравоохранения, расположенных на первом этаже жилых зданий, территорий школы и трёх детских садов, ресторана, объектов торговли, объектов коммунально-бытового назначения и стоянок автомобильного транспорта.

В рекреационной зоне размещаются места для отдыха, восстановления здоровья, занятий спортом, туризма и других временных видов деятельности.

Жилая застройка представлена (рис. 4): многоэтажными домами (9–14 эт.); домами средней этажности (5–7 эт.); малоэтажными домами (2 эт.); индивидуальными домами (1 эт.) с приусадебными участками различной конфигурации.

В целях сокращения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий предусмотрены:

- компактные объёмно-планировочные решения;
- рациональная ориентация по сторонам света с учётом преобладающих направлений холодного ветра, инсоляции;
- теплозащита с применением современных высокоэффективных утеплителей;
- эффективное инженерное оборудование с высоким КПД;
- энергосберегающие источники искусственного освещения;
- утилизация теплоты отходящего воздуха, сточных вод,
- возможность использования возобновляемых источников солнечной энергии, ветра и др.

Реновация депрессивных промышленных территорий. Реновация депрессивных промышленных территорий имеет большое значение при развитии города.

Во-первых, расширение городов часто требует перепрофилирования промышленных площадок под новые жилые и общественные функции исходя из необходимости решения социальных и инфраструктурных задач.

Во-вторых, обновление производственных территорий улучшает качество воздуха, земли, воды, позволяет уменьшить влияние вредных воздействий на близлежащие жилые районы.

В-третьих, эффективная организация заброшенных промышленных территорий и объектов может привлечь ин-



Рис. 4. Схема этажности застройки жилого района. Проектное предложение

вестиции, что будет способствовать экономическому росту обновленных территорий.

Разработан проект реновации депрессивных территорий Волгограда (на примере размещения студенческого кампуса на территории металлургического завода «Красный Октябрь»).

Завод «Красный Октябрь» расположен в северной части города вдоль реки Волги. Площадь территории завода составляет порядка 560 га, из них около 100 га не используется заводом, территория переведена в общественно-деловую зону. Южная часть завода является депрессивной территорией, на которой расположены нефункционирующие объекты складских помещений и производственные цехи.

В основу предлагаемого проекта положен принцип академического цикла (рис. 5).

Общая площадь территории кампуса составляет 92 га. Круглая форма интеллектуального ядра университета включает в себя помещения общественного назначения, в которых проводятся семинары, проектные работы, научные исследования. По мере движения наблюдателя происходит раскрытие панорамных видов через энергосберегающее остекление оболочек. В центре ядра, в соответствии с замыслом зелёного строительства, находится университетский парк. Вокруг ядра расположены учебные

корпуса. На территории кампуса имеются библиотека, студенческие общежития, столовая и спортивные центры вуза (рис. 6).

Реконструкция историко-архитектурного наследия. Разработан проект квартала «Академический» в Волгограде. Общая площадь территории кампуса составляет 3,43 га.

Формируемое пешеходное общественное пространство квартала ограничено по фронту с одной стороны крупным учебным заведением (Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ) и Казачьим театром, и парковой зоной – с другой (сквер Саши Филиппова), выходит на общегородской торговый центр «Ворошиловский». Такое решение позволяет существенно преобразовать планировочную структуру района и создаёт необходимые условия для организации современной транспортно-пешеходной эспланады с выходом к нижней террасе набережной Волги.

Квартал «Академический», помимо организации пешеходного пространства, дополняется элементами аутентичной среды, сценой для проведения культурных мероприятий, организовывается главный вход в музей архитектуры Царицына–Сталинграда–Волгограда, находящийся непосредственно в здании Института архитектуры и строительства ВолгГТУ (рис. 7). Благодаря такому подходу к формированию общественного

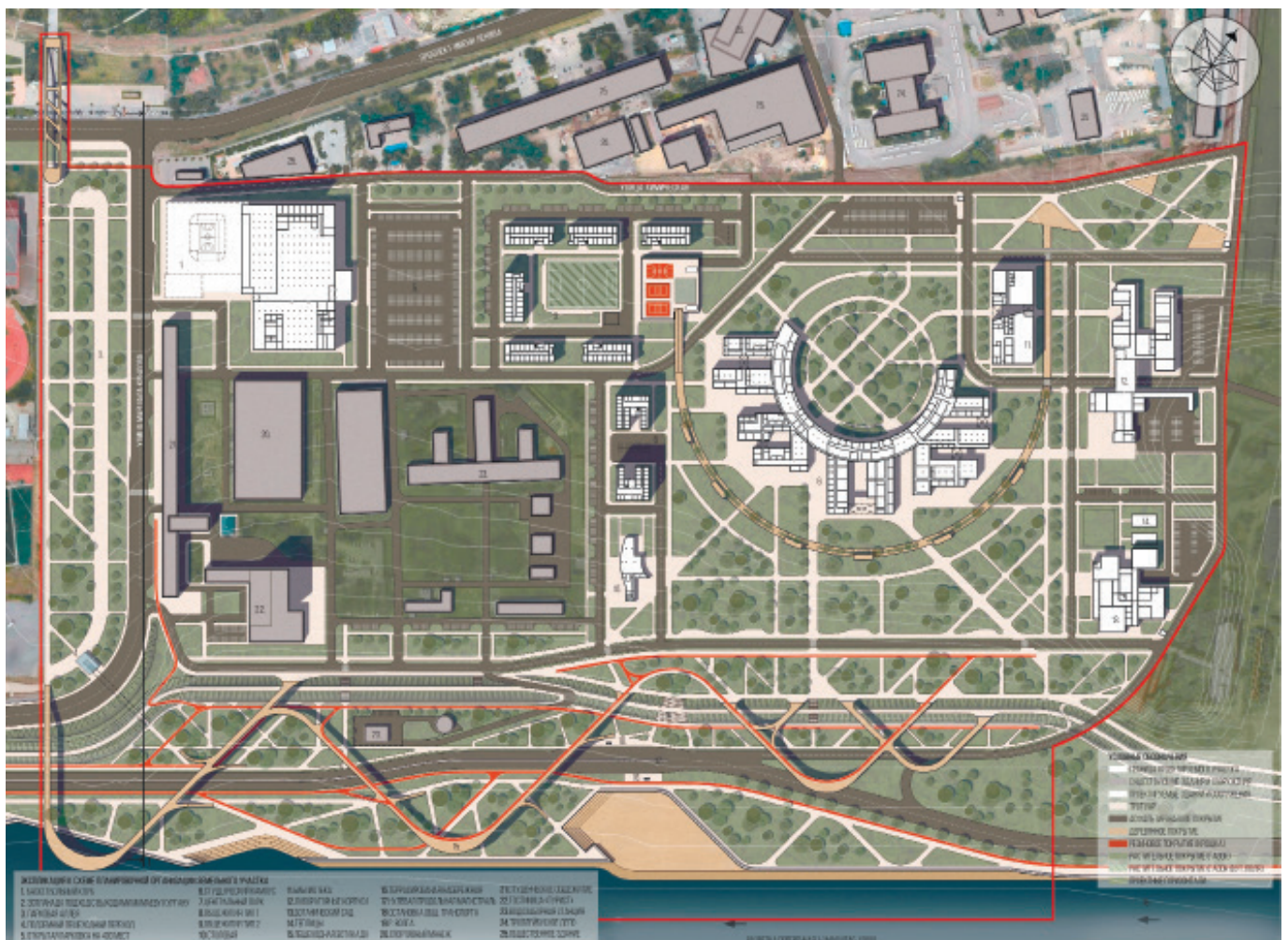


Рис. 5. Схема планировочной организации земельного участка кампуса. Проектное предложение

пространства квартал становится более проницаемым, сформирован удобный транзитный путь, открывающий для жителей и гостей города новые событийные точки притяжения.

Оценка энергоэффективности новых планировочных образований

Оценка энергоэффективности жилого района выполнена по методике [14; 15] на основе адекватной корреляционно-регрессионной математической модели, устанавливающей закономерности между характеристиками планировочных элементов и их влиянием на температурный режим урбанизированных территорий в летний период. Уравнение множественной регрессии имеет следующий вид:

$$Y = 0,838 - 0,0322X_1 - 0,766X_2 - 0,503X_3 - 0,337X_4 - 0,159X_5.$$

В этом уравнении факторными переменными являются: коэффициент плотности застройки (X_1); коэффициент озеленения деревьями (X_2); коэффициент озеленения травой и мелким кустарником (X_3); коэффициент дорожных покрытий (X_4); коэф-

фициент грунтовых покрытий (X_5). Результирующая переменная (Y) – показатель относительной температуры (тепловой индекс).

Для указанных выше проектов были рассчитаны факторные переменные и вычислена результирующая переменная. Используя предложенную в [14] градацию тепловых зон в зависимости от интервальных значений теплового индекса, определены тепловые зоны. С помощью предложенной классификации [14] дана оценка степени выраженности городского острова теплоты (ГОТ) и теплового качества ГС (табл. 1).

Полученный результат закономерно отражает свойства инновационных планировочных образований. Наиболее высокое тепловое качество ГС (тепловой индекс $Y = 0,25$) имеет вновь проектируемый жилой район, имеющий максимальную долю озеленения деревьями. Уменьшение доли озеленения и увеличение дорог и грунтовых покрытий в кампусе приводит к повышению теплового индекса ($Y = 0,36$), однако высокое тепловое качество ГС сохраняется. При реконструкции кварталов тепловое качество ГС снижается до умеренного, выраженность ГОТ повышается, что связано с особенностями сложившейся застройки.

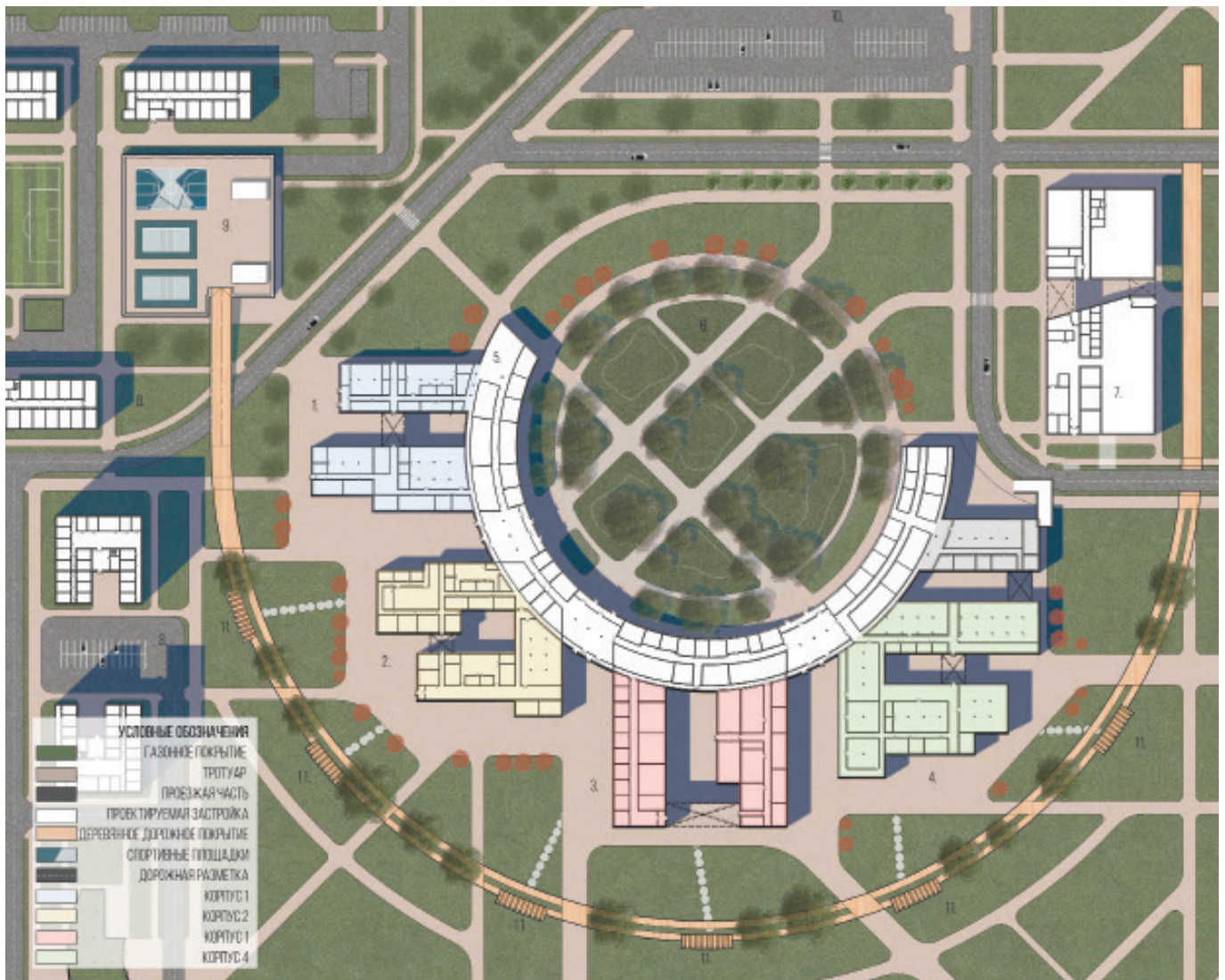


Рис. 6. Фрагмент планировочной организации кампуса. Проектное предложение

Внедрение результатов работы позволит повысить уровень проектных решений, направленных на создание комфортных условий проживания в городах России, а также получить весомый экономический эффект как на стадии строительства и реконструкции кварталов, так и в процессе последующей эксплуатации зданий (жилищно-коммунальном хозяйстве). Инновации способствуют созданию нового облика городов и применению

передовых технологий жилищного строительства в России.

Список источников / References

1. Есаулов, Г.В. Архитектурное образование XXI: традиции и новаторство // Academia. Архитектура и строительство. 2025. № 2. С. 23–38.

Esaulov G. Architectural Education XXI: Traditions and Innovations. In: *Academia. Architecture and construction*, 2025, no. 2, pp. 23–38. (In Russ., abstr.in Engl.)

2. Табунщиков, Ю.А. Экология среды обитания человека: реальность, которую игнорировать бесконечно опасно // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, тепло-снабжение и строительная теплофизика. 2023. № 3. С. 4–15.

Tabunschikov Yu.A. Human Habitat Ecology: Reality that is Extremely Dangerous to Ignore. In: *ABOK*, 2023, no. 3, pp. 4–15. (In Russ., abstr.in Engl.)

3. Бродач, М.М. Принципы ESG в строительстве: Создание устойчивой, экологически ответственной и социально ориентированной среды обитания / М.М. Бродач, Н.В. Шилкин // Энергосбережение. 2025. № 2. С. 4–6.

Brodach M.M., Shilkin N.V. ESG Principles in Construction: Creating a Sustainable, Environmentally Responsible and

Таблица 1. Результаты расчета

Факторные переменные	Ж и л о й район	Кампус	Академический квартал
X1	0,31	0,25	1,88
X2	0,59	0,37	0,27
X3	0,07	0,21	0,16
X4	0,25	0,14	0,03
X5	0,02	0,20	0,08
Результирующая переменная Y	0,25	0,36	0,47
Тепловая зона	2	2	3
Выраженность ГОТ	Слабая	Слабая	Умеренная
Тепловое качество ГС	Высокое	Высокое	Умеренное

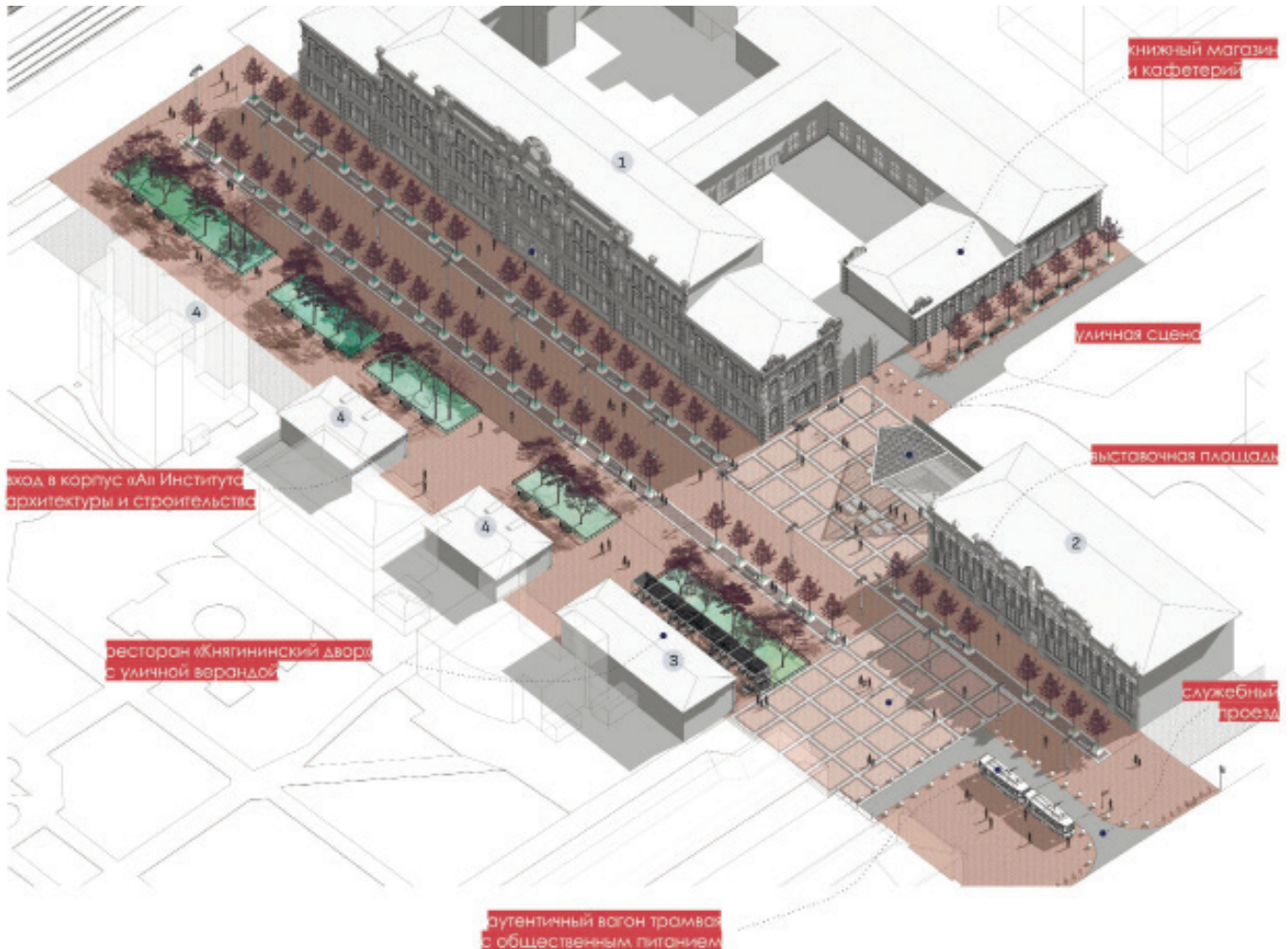


Рис. 7. Волгоград. Аксонометрия квартала «Академический». Проектное предложение

Socially Oriented Habitat. In: *Energy saving*, 2025, no. 2, pp. 4–6. (In Russ., abstr.in Engl.)

4. Антюфеев, А.В. Инновационный энергоэффективный квартал «Волжские дворники»: к 30-летию юбилею РААСН / А.В. Антюфеев, С.В. Корниенко // *Academia. Архитектура и строительство*. 2022. № 4. С. 115–122.

Antyufeev A., Korniyenko S. Innovative Energy-Efficient Quarter “Volga Courtyards”: for the 30th Anniversary of RAASN. In: *Academia. Architecture and construction*, 2022, no. 4, pp.115–122. (In Russ., abstr.in Engl.)

5. Анализ изменения температур наружного воздуха в Москве / Г.П. Васильев, А.С. Горшков, Т.М. Лысак [и др.] // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета*. Серия: Строительство и архитектура. 2025. № 1 (98). С. 384–395.

Vasiliev G., Gorshkov A., Lysak T., et al. Analysis of Changes in Outdoor Temperatures in Moscow. In: *Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering*. Series: Construction and Architecture, 2025, no. 1 (98), pp. 384–395. (In Russ., abstr.in Engl.)

6. Mirzaei P. Recent Challenges in Modeling of Urban Heat Island // *Sustainable Cities and Society*. 2015. № 19. P. 200–206.

Mirzaei P. Recent Challenges in Modeling of Urban Heat Island. In: *Sustainable Cities and Society*, 2015, no. 19, pp 200–206. (In Engl.)

7. Urban Heat Island, Urban Climate Maps and Urban Development Policies and Action Plans / Parsaee M. Mirzaei Parham A., Mastani Mahmood, Fariborz Joybari // *Environmental Technology & Innovation*. 2019. № 14. P. 100341. URL: <https://clck.ru/3TbvCj> (дата обращения 18.04.2026).

Parsaee M. Mirzaei Parham A., Mastani Mahmood, Fariborz Joybari Urban Heat Island, Urban Climate Maps and Urban Development Policies and Action Plans. In: *Environmental Technology & Innovation*, 2019, no.14, p. 100341. URL: <https://clck.ru/3TbvCj> (Accessed 04/18/2026). (In Engl.)

8. Mei S.-J. Wind Driven Natural Ventilation in the Idealized Building Block Arrays with Multiple Urban Morphologies and Unique Package Building Density / S.-J. Mei // *Energy and Buildings*. 2017. Vol. 155. P. 324–338.

Mei S.-J. Wind Driven Natural Ventilation in the Idealized Building Block Arrays with Multiple Urban Morphologies and Unique Package Building Density. In: *Energy and Buildings*. 2017. Vol. 155. P. 324–338. (In Engl.)

9. Advancing the Local Climate Zones Framework : a Critical Review of Methodological Progress, Persisting Challenges, and Future Research Prospects / J. Han, N. Mo, J. Cai [и др.] // *Humanit Soc Sci Commun*. 2024, no. 11. P. 538. URL: <https://clck.ru/3TbvSQ> (дата обращения 18.04.2026).

Han J., Mo N., Cai J., et al. Advancing the Local Climate Zones Framework : a Critical Review of Methodological Progress, Persisting Challenges, and Future Research Prospects. In:

Humanit Soc Sci Commun. 2024, no. 11. P. 538. URL: <https://clck.ru/3TbvSQ> (Accessed 04/18/2026). (In Engl.)

10. Improved Concepts and Methods in Analysis and Evaluation of the Urban Climate for Optimizing Urban Climate Processes / D. Scherer, U. Fehrenbach, H.-D. Beha, E. Parlow // *Atmos. Environ*. 1999. № 33. P. 4185–4193. URL: <https://clck.ru/3TbvCA> (дата обращения 18.04.2026).

Scherer D., Fehrenbach U., Beha H.-D., Parlow E. Improved Concepts and Methods in Analysis and Evaluation of the Urban Climate for Optimizing Urban Climate Processes. In: *Atmos. Environ*, 1999, no. 33, pp. 4185–4193. URL: <https://clck.ru/3TbvCA> (Accessed 04/18/2026). (In Engl.)

11. *Перехоженцев А.Г.* О нормировании теплозащиты зданий по СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий»: предложения по совершенствованию норм / А.Г. Перехоженцев // *АВОК*. 2025. № 6. С. 62–65.

Perehozhentsev A. On Regulation of Building Heat Protection according to SP 50.13330.2024 “Thermal Protection of Buildings”. In: *АВОК*, 2025, no. 6, pp. 62–65.

12. Hygrothermal Performance Evaluation of Traditional Brick Masonry in Historic Buildings / G. Litti, S. Khoshdel, A. Audenaert, J. Braet // *Energy and Buildings*. 2015. Vol. 105. P. 393–411.

Litti G., Khoshdel S., Audenaert A., Braet J. Hygrothermal Performance Evaluation of Traditional Brick Masonry in Historic Buildings. In: *Energy and Buildings*, 2015, no. 105, pp. 393–411.

13. *Барбаров, И.И.* Энергоэффективные кварталы: новые градостроительные подходы / И.И. Барбаров, А.В. Антюфеев // *Градостроительство и архитектура*, 2025. Т. 15. № 4. С. 149–157.

Barbarov I., Antyufeev A. Energy-Efficient Neighborhoods: New Urban Planning Approaches. In: *Urban Construction and Architecture*, 2025, no. 4 (15), pp. 149–157. (In Russ., abstr.in Engl.)

14. *Korniyenko, S.V.* Optical Remote Sensing for Urban Heat Islands Identification / S.V. Korniyenko, E.A. Dikareva // *Construction of Unique Buildings and Structures*. 2022. Vol. 6 (104). P. 10404. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50423932_52422006.pdf (дата обращения 18.04.2026).

Korniyenko S., Dikareva E. Optical Remote Sensing for Urban Heat Islands Identification. In: *Construction of Unique Buildings and Structures*, 2022, no. 6 (104), p. 10404. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50423932_52422006.pdf (Accessed 04/18/2026). (In Russ., abstr.in Engl.)

15. *Корниенко, С.В.* Климатоп как климатический маркер урбанизированных территорий // *Социология города*. 2023. № 1. С. 100–112.

Korniyenko S. Climateop as a Climatic Marker of Urbanized Areas. In: *Urban Sociology*. 2023, no. 1, pp. 100–112.