



Методика выявления территорий для дифференцированного уплотнения градостроительной ткани крупного города

Ю.А. Закирова¹, А.Р. Ахмадуллина²

¹Казанский государственный архитектурно-строительный университет

²МБУ «Институт развития Казани», г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. *Постановка задачи.* На современном этапе развития крупные города сталкиваются с комплексом проблем, связанных с ростом населения, ограниченностью территориальных ресурсов и неэффективным использованием внутригородских пространств. Цель исследования – разработка методики выявления внутригородских резервных территорий, пригодных для дифференцированного уплотнения градостроительной ткани. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: проанализировать теоретические подходы к понятию плотности в градостроительстве, систематизировать опыт реконструкции городских территорий, разработать методику выявления территорий потенциально пригодных для уплотнения.

Результаты. Основные результаты исследования состоят в том, что систематизированы основные подходы к реконструкции городских территорий, меняющие плотностные характеристики среды, разработана поэтапная методика выявления внутригородских резервных территорий для дифференцированного уплотнения на основе сопоставления фактических показателей плотности застройки с целевыми значениями, скорректированными по местоположению в структуре города. Апробация проведена на примере Казани. Выявлены критерии дифференцированного уплотнения с учетом транспортной доступности и сбалансированности инфраструктуры.

Выводы. Значимость полученных результатов состоит в том, что предложенная методика носит универсальный характер и может быть применена в различных крупных городах для выявления территорий, потенциально пригодных для уплотнения. Применение методики позволит обеспечить рациональное использование городских земель, снизить нагрузку на инфраструктуру и повысить качество городской среды.

Ключевые слова: уплотнение застройки, плотность городской ткани, компактный город, редевелопмент, градостроительная реконструкция, резервные территории, методика, Казань

Для цитирования: Закирова Ю.А., Ахмадуллина А.Р. Методика выявления территорий для дифференцированного уплотнения градостроительной ткани крупного города // Известия КГАСУ, 2026, № 2 (76), с. 249-264, DOI: 10.48612/NewsKSUAE/76.17, EDN: NJNVMN

Methodology for identifying territories for differentiated densification of the urban fabric of a large city

Y.A. Zakirova¹, A.R. Akhmadullina²

¹Kazan State University of Architecture and Engineering,

²Kazan Development Institute, Kazan, Russian Federation

Abstract. *Problem statement.* At the present stage of development, large cities are faced with a complex of problems associated with population growth, limited territorial resources, and

inefficient use of urban spaces. The purpose of the study is to develop a methodology for identifying urban reserve areas suitable for differentiated densification of urban fabric. To achieve this goal, the following objectives were set: to analyze theoretical approaches to the concept of density in urban planning, to systematize domestic and foreign experience in urban area reconstruction, and to develop a methodology for identifying areas potentially suitable for densification.

Results. The main results of the study are that the main approaches to the reconstruction of urban areas that change the density characteristics of the environment have been systematized, and a step-by-step methodology has been developed for identifying inner-city reserve territories for differentiated densification based on the comparison of actual building density indicators with target values adjusted for location in the city structure. The approbation was carried out using the example of Kazan. The criteria of differentiated densification are identified, taking into account transport accessibility and balanced infrastructure.

Conclusions. The significance of the results obtained is that the proposed methodology is universal and can be applied in various large cities to identify areas that are potentially suitable for densification. The application of the methodology will ensure the rational use of urban land, reduce the load on infrastructure, and improve the quality of the urban environment.

Keywords: development densification, urban fabric density, compact city, redevelopment, urban reconstruction, reserve territories, methodology, Kazan.

For citation: Zakirova Y.A., Akhmadullina A.R. Methodology for identifying territories for differentiated densification of the urban fabric of a large city // News of KSUAE, 2026, № 2 (76), p. 249-264, DOI: 10.48612/NewsKSUAE/76.17, EDN: NJNVMN

1. Введение

Крупные региональные центры (в том числе столица Республики Татарстан г. Казань), характеризуются ростом населения, что создает спрос жилья, инфраструктуры, и в условиях ограниченных земельных ресурсов требует уплотнения городской ткани, повышения эффективности ее использования. В условиях отсутствия явных внутригородских резервов это приводит к ситуативной точечной застройке внутри города, «обрастанию» по периферии города спальными районами, и как следствие к перегрузке инфраструктуры (транспортной, инженерной, социальной), ухудшению экологических характеристик и качества городской среды. Уплотнение – один из инструментов развития города внутри существующих границ, но его необоснованное или непродуманное применение может стать причиной деградации и ухудшения качества среды. Именно поэтому необходимо понимание внутренней планировочной структуры города, его функционально-средовых характеристик, функциональной, пространственной емкости территорий, что позволяет с учетом экономической целесообразности определить подходы к уплотнению градостроительной ткани города.

В современной градостроительной науке накоплен значительный теоретический и методический материал, касающийся различных аспектов плотности городской застройки. Фундаментальные исследования Гутнова А.Э., Яргиной З.Н., Моисеева Ю.М. и др.¹ заложили основы понимания планировочного каркаса и ткани города. Работы Крашенинников А. В.², Федченко И.Г. [1], Кожаевой Л.Б. [2] посвящены морфотипам застройки и их эволюции. Взаимосвязь плотности и качества городской среды фундаментально отражена в диссертации И.А. Крашенинникова, в концепции «пористости» городской ткани и определении порогов интенсификации использования территории [3, 4]. В его исследовании на основе анализа моделей застройки из разных стран выделено 12 укрупненных морфотипов городской ткани (дисперсная, линейная,

¹ Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. М.: Стройиздат, 1984. 256 с.; Яргина З.Н. Градостроительный анализ. М.: Стройиздат, 1984. 244 с.; Моисеев Ю.М. Основы градостроительного нормирования интенсивности освоения территории. Москва: МАРХИ, 1988 г. 80 с.

² Крашенинников А. В. Градостроительное развитие жилой застройки: исследование опыта западных стран. М.: Архитектура-С, 2005. 112 с.

сетчатая, многоуровневая и др.), изучаются и установлены предельные значения коэффициента плотности фондов, при которых сохраняются нормативные показатели инсоляции, проветриваемости и обеспеченности открытыми пространствами.

Представленное исследование развивает эту теоретическую базу в прикладном направлении: на примере г. Казани предлагается методика выявления внутригородских резервных территорий для дифференцированного уплотнения, учитывающая не только морфологические, но и социальные (восприятие жителей) и инфраструктурные (транспортная доступность) факторы. Изучены исследования и проектные разработки по изменению ткани города, затрагивающие вопросы трансформации застройки и среды вблизи транспортно-пересадочных узлов [5-7], развития периферийных территорий в рамках расширения городов [8-10], разработки объемно-пространственного регламента жилых районов города Казани [11], устойчивой регенерации бывших промышленных территорий [12]. Рассмотрены исследования по механизмам анализа потенциала уплотнения и его оценки [13, 14].

Зарубежные исследования существенно расширяют теоретическую и прикладную базу. Концепция «компактного города» (compact city), сформулированная в работах Дж. Данцига и Т. Саати³, а также развитая в исследованиях европейских и азиатских школ (в работах М. Дженкса, Э. Бёртона, К. Уильямса⁴), рассматривает уплотнение как инструмент сокращения транспортного спроса, снижения экологической нагрузки и повышения эффективности использования инфраструктуры. Подход транзитно-ориентированного развития (transit-oriented development, TOD), предложенный П. Калторпом⁵ и получивший развитие в работах Р. Серверо⁶, Х. Диттмара⁷ и других авторов, связывает повышение плотности с транспортным каркасом и формированием полицентрической структуры города. Современные зарубежные исследования (в частности, работы по «умному росту» – smart growth, а также исследования морфологии городской ткани в рамках направления «Нового урбанизма» (New Urbanism)) ориентированы на дифференцированное уплотнение, сохранение качества среды и учет социальных факторов. В нормативно-практической плоскости стандарты комплексного развития ДОМ.РФ, отраженные в соответствующих сводах правил, определили целевые модели застройки (центральная, среднеэтажная, малоэтажная) с конкретными параметрами плотности.

Целью работы является разработка универсальной методики выявления внутригородских резервных территорий, пригодных для дифференцированного уплотнения градостроительной ткани.

Гипотеза исследования: уплотнение градостроительной ткани крупного города, направленное на повышение эффективности ее использования и улучшение качества городской среды, должно происходить с применением дифференцированных приемов уплотнения, с учетом сценария использования, развития и роли территории в структурно-функциональном каркасе города, типа застройки, возможностей инфраструктурного обеспечения и экологических ограничений.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) проанализировать теоретические подходы к понятию плотности в градостроительстве,
- 2) систематизировать опыт реконструкции городских территорий, меняющие плотностные характеристики среды,

³ Данциг Дж., Саати Т. Компактный город : Проект организации городской среды. — Москва, 1977

⁴ Burton E. The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis // Urban Studies. 2000. Vol. 37, No. 11. P. 1969–2006. DOI: 10.1080/00420980050162184

⁵ Calthorpe P. The next American metropolis: Ecology, community, and the American dream. 1993: Princeton architectural press. P. 65.

⁶ Cervero R., Murphy S., Ferrell C., Goguts N., Tsai Y.-H., Arrington G. B., Boroski J., Smith-Heimer J., Golem R., Peninger P., Nakajima E., Chui E., Dunphy R. T., Myers M., McKay S., Witenstein N. Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects. Washington, D.C.: Transportation Research Board, 2004. 524 p. TCRP Report 102. DOI: 10.17226/23360.

⁷ Dittmar, H. and Ohland, G. (Eds.). (2004). The New Transit Town: Best Practices in Transit-Oriented Development. Island Press, Washington DC

3) разработать методику выявления внутригородских резервных территорий, пригодных для дифференцированного уплотнения градостроительной ткани.

Объектом исследования является градостроительная ткань и внутренние резервные территории крупного города, потенциально пригодные для уплотнения. Предмет исследования – приемы уплотнения градостроительной ткани и методы повышения эффективности использования городской застройки города Казань.

2. Материалы и методы

Методика исследования построена на комплексном подходе и включает сбор, систематизацию и анализ литературных, статистических, картографических и проектных материалов. В работе применяются следующие методы:

–теоретический анализ в ходе изучения научных публикаций, нормативно-правовых документов, для выявления понятийного аппарата и существующих подходов к регулированию плотности. Материалами исследования являются своды правил⁸, региональные и местные нормативы градостроительного проектирования, генеральные планы, правила землепользования и застройки, стандарты комплексного развития территорий ДОМ.РФ⁹.

–сравнительный анализ использован для изучения и сопоставления отечественного и зарубежного опыта градостроительной реконструкции, направленной на изменение плотностных параметров городской ткани. Материалами исследования являются проектные и реализованные разработки из архитектурно-градостроительной практики.

–картографический анализ и метод ГИС использован для анализа планировочной структуры города Казани на предмет выявления «разрывов» и «слаборазвитых» территорий, для оценки плотности застройки, плотности населения, плотности улично-дорожной сети (УДС), в результате чего выполнено картографирование распределения плотностных характеристик по территории города.

–типологический анализ использован для классификации выявленных резервных территорий по морфотипам, а также по степени удаленности от транспортно-пересадочных узлов (ТПУ);

–метод натурного обследования, включал визуальный осмотр и фотофиксацию состояния выявленных территорий;

–метод прогнозирования и моделирования применен для разработки модели уплотнения для трех типов территорий и создание концепции мастер-плана градостроительной реконструкции.

Метод Spacematrix [15, 16] (взаимосвязь коэффициента плотности застройки Floor Area Ratio (FAR), этажности и процента застройки) учтен при обосновании выбора целевых параметров плотности для выделенных зон. Материалами исследования также стали генеральный план городского округа Казань¹⁰; правила землепользования и застройки г. Казани¹¹; местные нормативы градостроительного проектирования г. Казани; стандарты комплексного развития территорий (положенные в основу СП 531–534.1325800.2024); данные Комитета по транспорту и связи о протяженности УДС; научные публикации отечественных и зарубежных авторов по теме исследования.

⁸ СП 531.1325800.2024 «Градостроительство. Модели городской среды. Общие положения», СП 532.1325800.2024 «Градостроительство. Модели городской среды центральная. Общие положения», СП 533.1325800.2024 «Градостроительство. Модель городской среды малоэтажная. Правила проектирования», СП 534.1325800.2024 «Градостроительство. Модель городской среды среднеэтажная. Правила проектирования»

⁹ Доступны на сайте <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/urban/standards/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/>

¹⁰ Генеральный план городского округа Казань: утв. решением Казанской городской Думы от 28.02.2020 №5-38 (в ред. от 28.08.2024 №2-32)

¹¹ Документы территориального планирования, градостроительного зонирования доступны на сайте Федеральной государственной информационной системы территориального планирования. Источник: <https://fgis-tp.ru/>

3. Результаты и обсуждение

Анализ теоретических подходов к понятию плотности в градостроительстве

В сути понятия «плотности» в градостроительстве произошли изменения во II пол. XX в., это переход от санитарно-социального норматива к комплексной характеристике качества городской среды, социального разнообразия и экологической устойчивости. Показатели плотности, применяющиеся в градостроительном проектировании, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели плотности как характеризующие качество городской среды

Показатель/ ед. изм.	Определение
Плотность населения, чел./га	Количество постоянно проживающего населения, приходящееся на единицу площади территории (обычно 1 га) в границах жилой зоны, квартала, района или населенного пункта
Плотность застройки квартала, тыс. м ² /га	Суммарная общая площадь всех зданий и сооружений (в тыс. м ²), приходящаяся на 1 га территории квартала (включая участки застройки, проезды, озеленение в границах квартала)
Плотность жилого фонда, м ² /га	Плотность жилого фонда в пределах жилой зоны (брутто) определяется как отношение общей площади жилых зданий к площади жилой зоны (включая участки улиц, проездов, озелененных территорий общего пользования, микрорайонных и квартальных участков)
Плотность жилого фонда нетто, м ² /га	Плотность жилого фонда в пределах жилого квартала (нетто) определяется как отношение общей площади жилых зданий к площади территории жилого квартала в установленных границах
Плотность улично-дорожной сети (УДС), км/км ²	Суммарная протяженность улиц и дорог (км) в пределах 1 кв. км территории
Плотность сети пешеходных коммуникаций, км/км ²	Суммарная протяженность пешеходных путей (тротуары, пешеходные аллеи, бульвары, пешеходные зоны, межквартальные проходы) в пределах 1 кв. км территории

Особое место в системе плотностных показателей занимает коэффициент плотности застройки FAR, который рассчитывается по формуле:

$$FAR = \frac{\text{Общая площадь всех этажей здания (м}^2\text{)}}{\text{Площадь земельного участка (м}^2\text{)}}$$

Коэффициент FAR является универсальным инструментом для оценки интенсивности использования территории и позволяет сравнивать разные типы застройки независимо от их этажности и конфигурации [17,18]. При высоком FAR (более 4.0) происходит значительное уплотнение нагрузки на инфраструктуру, при низком FAR (менее 1.5) – свободная неплотная застройка, часто неэффективное использование земли.

Важными шагами к уточнению понятия плотности в градостроительстве стали следующие современные теоретические подходы.

Концепция «компактного города» (Compact City), получившая популяризацию и развитие в работах П. Ньюмана и Дж. Кенуорти¹². Концепция компактного города предполагает: 1) концентрацию жилой и коммерческой застройки в пределах пешеходной доступности; 2) развитие общественного транспорта; 3) смешанное землепользование; 4) сдерживание субурбанизации и неконтролируемого расширения городских территорий [19].

Транзитно-ориентированное развитие – это развитие идей компактного города (transit-oriented development, TOD), концепция, разработанная П. Калторпом (Calthorpe, 1993). Заглавной идеей концепции является концентрация высокой плотности застройки в радиусе пешеходной доступности (обычно 400–800 м) от узлов общественного транспорта. Концепция TOD предполагает: 1) смешанную многофункциональную застройку; 2) приоритет пешеходной и велосипедной мобильности; 3) постепенное снижение плотности по мере удаления от транспортного узла [20-22].

¹² Newman P. G., Kenworthy J. R., «Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook». 1989

Концепция «15-минутного города», которая приобрела значительное влияние в 2010 гг. (Moreno et al., 2021 [23]), реализованная в городской политике Парижа и ряда других европейских городов. В основе этого концептуального подхода – принцип полицентричности, когда каждый район должен обеспечивать жителям доступ к основным услугам (работа, жилье, образование, здравоохранение, досуг) в пределах 15-минутной пешеходной или велосипедной доступности. Плотность здесь выступает не самоцелью, а инструментом создания самодостаточных, комфортных и экологических городских сообществ [24, 25].

Spacematrix как матричный подход к оценке плотности – существенный вклад в формализацию понятия плотности внесли М. Бергхаузер Понт и П. Хаупт (Berghauser Pont & Haupt, 2010), предложившие матричный метод анализа плотности (Spacematrix). Авторы выделяют три параметра: 1) коэффициент плотности застройки; 2) плотность застройки; 3) среднюю этажность. Их взаимосвязь позволяет не только количественно оценить интенсивность использования территории, но и предсказать объемно-пространственную конфигурацию застройки. Связка «плотность-этажность-процент застройки» используется для классификации типов городской ткани [15, 26, 27].

Концепция «пористости» городской ткани И.А. Крашенинникова, где под пористостью понимается структура открытых пространств в объемно-планировочной композиции застройки. Положения теории: 1) плотность не может рассматриваться изолированно от обеспеченности открытыми пространствами; 2) существуют «пороги интенсификации» – предельные значения плотности, за которыми ухудшаются показатели инсоляции, проветриваемости и экологического комфорта; 3) различные типы городской ткани характеризуются разными сочетаниями плотности и пористости [3, 4, 18].

Нормативно-методический подход и стандарты комплексного развития ДОМ.РФ, которые в современной российской практике важную роль. Документ выделяет три целевые модели городской застройки с соответствующими параметрами плотности (табл.2).

Таблица 2

Модели городской застройки с соответствующими параметрами плотности

Модель/ Характеристика ¹³	Этажн. застр.(макс.) /Этажн. зданий- акцентов (макс.)	Плотность застройки территории	Плотность населения	Плотность улично- дорожной сети	Плотность застройки квартала
Центральная/ многофункциональная застройка, высотные акценты, максимальная плотность	7-9эт./12 эт. (и более при согласовании)	15–20 тыс. м²/га	350–450 чел./га	не менее 12 км/км²	12–50 тыс. м²/га
Среднеэтажная/ квартальная застройка до 8 эт., смешанное землепользование	5-8эт./12 эт.	8-15 тыс. м²/га	300-350 чел./га	не менее 10 км/км²	9-40 тыс. м²/га
Малоэтажная/ ИЖС, блокированная застройка, МКД до 4 эт., высокая доля озеленения	4эт./5 эт.	4-8 тыс. м²/га	50-80 чел./га	не менее 8 км/км²	2-20 тыс. м²/га

В ряде теоретико-исследовательских работ и смежных областях выделяют также дополнительные показатели:

– плотность городских пространств (улиц, площадей, переулков) – показатель, отражающий количество застроенных или используемых территорий на единицу площади;

¹³СП 532.1325800.2024, СП 533.1325800.2024, СП 534.1325800.2024

– плотность структуры градостроительных акцентов и высотных доминант – количество акцентов или доминант на единицу площади;

– плотность структуры зон природного ландшафта – использование объектов озеленения для понижения плотности застройки с одновременным увеличением активности городской жизни;

экономическая плотность территории или города – показатель, характеризующий концентрацию экономической активности, производства, рабочих мест, доходов или населения на единицу площади, показывает, насколько эффективно используется потенциал территории; экономическая плотность населения – это частный случай, показывающий численность трудоспособного населения на конкретной территории [28].

Эти параметры служат ориентиром при разработке проектов планировки территории и градостроительных регламентов. Данные параметры рассматриваются в настоящей работе как целевые ориентиры, а не как жесткие нормативные требования, и могут быть скорректированы при условии конкретных градостроительных, инфраструктурных и историко-культурных ограничений территории.

Систематизация опыта реконструкции городских территорий в контексте изменения плотностных характеристик городской ткани

Плотностные характеристики городской среды менялись под влиянием технологий, экономики, культуры и градостроительных теорий, далее оформляясь в рекомендательную, нормативную базу, регламенты. Целенаправленное изменение плотностных характеристик городской ткани начинается в кон. XIX в. с реконструкции европейских столиц. В XX в. формируется система нормирования плотности (СНиП в СССР, zoning в США) [29]. С 1980-х гг. под влиянием концепций «компактного города» и «умного роста» реконструкция становится инструментом устойчивого развития. Анализ конкретных проектов реконструкции позволил выявить основные подходы к изменению плотностных характеристик. Рассмотрены ряд отечественных и зарубежных практических примеров как повышения плотности (интенсификация), так и снижения (разуплотнение), в зависимости от целей и контекста.

Зарубежные проекты изменения плотностных характеристик среды

Классическими примерами уплотнения городской структуры являются HafenCity в Гамбурге (редевелопмент бывшего порта в многофункциональный район с высокой плотностью) [30, 31], Vauban во Фрайбурге (преобразование бывшего военного городка в «зеленый» квартал с приоритетом пешеходов) и La Défense в Париже – деловой квартал за пределами исторического центра с концентрацией небоскребов. Наряду с уплотнением застройки, в мировой практике существуют проекты «функционального уплотнения» – повышения насыщенности общественных пространств без увеличения объема застройки. Примером служит парк Superkilen в Копенгагене, где на линейной территории сконцентрировано множество функций (спорт, отдых, игра, рынок), что превращает его в «плотное» общественное пространство, объединяющее разнородный район.

Российские проекты изменения плотностных характеристик среды

В российской практике наиболее показательными являются редевелопмент бывшей промзоны завода «ЗИЛ» в многофункциональный район [32], реновация «Проспект Вернадского» (снос пятиэтажек и строительство более плотной застройки), район «Академический» в Екатеринбурге – новый жилой район-спутник с высокой плотностью застройки и инфраструктурой. Примером редевелопмента портовой территории в России является проект «Новая портовая» в Казани. На месте бывшего речного порта формируется многофункциональный жилой район с выходом к воде. Этот проект демонстрирует типичную для уплотнения логику: освоение ранее неиспользуемых или малоиспользуемых территорий в границах города с повышением плотности застройки и функциональной насыщенности. В российской практике, наряду с уплотнением застройки (повышением FAR и этажности), также существуют примеры «функционального уплотнения» – повышения насыщенности территории различными функциями без значительного увеличения объема застройки. К таким проектам относятся редевелопмент промзон в многофункциональные районы, создание парков на месте

бывших зданий (Зарядье), превращение промышленных объектов в общественные пространства («Красный Октябрь», Новая Голландия).

Таким образом, на основе опыта градостроительной практики выявлены следующие подходы к реконструкции городской ткани, меняющие ее плотностные характеристики:

1) Смешанное землепользование позволяет сократить расстояния между местами проживания, работы и досуга, создать условия пеших и велосипедных прогулок, снижение зависимости от автомобилей.

2) Повышение плотности застройки может быть достигнуто созданием условий для развития общественного транспорта снижение затрат на инфраструктуру, что влияет на сокращение использования личного транспорта, снижение загрязнения воздуха, улучшение доступности различных районов города.

3) Сохранение и регенерация существующих зданий и территорий, сохранение исторического наследия, снижение экологического воздействия, использование существующей инфраструктуры.

4) Благоустройство общественных пространств, улучшение качества жизни, создание мест для отдыха и общения, стимулирование общественной деятельности.

5) Повышение разнообразия типов жилья и соответственно социального состава жителей, обеспечение безбарьерной среды, обеспечение безопасности через формирование, благоустройство, реконструкцию общественных пространств.

6) Баланс плотностей между территориями обеспечивается путем повышения плотности на одной территории и компенсируется сохранением низкой плотности (или созданием качественных общественных пространств) на другой. В зарубежной практике это называется механизм перенос прав на застройку (TDR)¹⁴, компенсационное озеленение, нормативы обеспеченности открытыми пространствами на человека.

7) Экономическая эффективность реконструкции также определяется минимальной и максимальной плотностью с точки зрения окупаемости инфраструктуры, балансом между инвестиционной привлекательностью и качеством среды. При таком подходе инструментами становятся плата за уплотнение, инфраструктурные обременения, дифференцированные нормативы по зонам.

8) В правовом поле изменения плотности требует корректировки правил землепользования и застройки (предельные параметры застройки), генеральных планов (стратегия распределения плотности) и процедур общественного участия. Без изменения нормативной базы большинство проектов уплотнения невозможны.

9) Различение точечного и комплексного уплотнения. Так, точечное уплотнение допустимо только при наличии резервов инфраструктуры и сохранении масштаба среды. При комплексной реконструкции требует параллельного развития транспорта, социальных объектов и общественных пространств.

Поэтапная методика выявления внутригородских резервных территорий, пригодных для дифференцированного уплотнения градостроительной ткани

На основе теоретического анализа и обобщения практического градостроительного опыта предлагается следующая методика выявления территорий, потенциально пригодных для уплотнения (табл.3). Также учтено, что в современной российской градостроительной практике нормирование и регулирование плотностных характеристик осуществляется в ряде нормативно-технических и нормативно-правовых документах, в градостроительной документации: СП «Градостроительство», региональные и местные нормативы градостроительного проектирования, в разделах Генерального плана (раздел «Параметры функциональных зон»), в Правилах землепользования и застройки (раздел градостроительных регламентов). Методика включает шесть последовательных этапов и апробирована на примере города Казани, направлена на выявление зон комплексного уплотнения и не распространяется на задачи точечной застройки отдельных участков.

¹⁴ Transfer of Development Rights) – перенос прав на застройку. Застройщик покупает право на уплотнение на одном участке (реципиенте), а владелец другого участка (донора) получает деньги и сохраняет свою территорию свободной. Источник: Леви Дж. Современное городское планирование, М: Strelka Press, 2020. 390 с.

Таблица 3

**Общий алгоритм действий выявления территорий, потенциально пригодных
для уплотнения**

Этап	Содержание	Результат
1 ЭТАП	Рассмотрение градостроительной документации (Генеральный план, ПЗЗ, МНГП).	Выявление соответствия фактической застройки нормативным требованиям, определение зон потенциального уплотнения или трансформации, прогноз направлений пространственной динамики города
2 ЭТАП	Изучение планировочной структуры, анализ сложившихся вернакулярных районов города.	Выявление зон устойчивой локальной идентичности, определение степени соответствия формальной планировочной структуры, выделение участков с высоким потенциалом для комплексной реновации
3 ЭТАП	Анализ плотностных характеристик: плотность застройки, населения, УДС, озеленения.	Количественная оценка текущего состояния, выявление диспропорций
4 ЭТАП	Выявление зон «разрывов» градостроительной ткани и анализ морфотипов городской среды внутри этих зон с уточнением плотностных параметров.	Идентификация конкретных территорий с пониженной функциональной насыщенностью: «ржавый пояс», СНТ, ГСК, неэффективно используемые промышленные зоны
5 ЭТАП	Уточнение границ территорий, планируемых к повышению плотностных характеристик, и определение наиболее значимых из них.	Ранжирование выявленных зон по степени приоритетности (с учетом близости к транспортно-пересадочным узлам, наличия инфраструктуры)
6 ЭТАП	Разработка мастер-плана с определением целевых параметров плотности для каждой зоны.	Проектные предложения с конкретными показателями FAR, плотности застройки, населения, озеленения

Разработаны принципы дифференцированного уплотнения:

Принцип 1. Зонированная плотность. Согласно принципу необходимо установление целевых ориентиров показателей плотности для разных типов зон (на основе стандартов комплексного развития территорий ДОМ.РФ и соответствующих сводов правил):

- центральные районы: многофункциональные комплексы (жилье, офисы, магазины), высокая плотность застройки (FAR 3,0-5,0),
- срединный пояс: умеренная плотность (FAR 1,5-3,0), обновление промышленных зон с сохранением зеленых пространств,
- периферия: низкая плотность (FAR 0,8-1,5), акцент на экологичность и малоэтажную застройку.

Принцип 2. Транспортная доступность. Согласно принципу наибольшая плотность застройки формируется в радиусе 500 м от метро и транспортных узлов, при этом применяется ограничение строительства высотных зданий в районах с недостаточно развитой дорожной сетью.

Принцип 3. Инфраструктурная сбалансированность. Согласно принципу увеличение плотности застройки возможно только при одновременном строительстве или расширении школ, детских садов, поликлиник, парковок.

Принцип 4. Экологический баланс. Принцип закладывает компенсационное озеленение, запрет на строительство в водоохранных зонах, на ООПТ и городских лесах.

Принцип 5. Сохранение историко-культурного наследия. Принцип применяется при наличии сохранности ОКН и предполагает набор ограничительных мер в буферных зонах, поощрение адаптивного использования исторических зданий (лофты, музеи).

Принцип 6. Вовлечение жителей, обязательные публичные слушания по всем проектам уплотнения, возможность участия в соучаствующем планировании.

Применение принципов дифференцированного уплотнения на практике неизбежно порождает противоречия между различными, подчас разнонаправленными требованиями.

Выявлено три основных типа конфликтов. Приоритет имеет принцип экологического баланса. Также, в центральных районах исторических городов принцип зонированной плотности требует высокого FAR (3,0-5,0), но принцип сохранения наследия накладывает ограничения на этажность и высотные доминанты. Например, буферная зона объекта ЮНЕСКО в Казани (Кремль), где высотные ограничения составляют 18-30 м, что не позволяет достичь FAR выше 2,0-2,5. Приоритет имеет принцип сохранения наследия. В зонах регулирования застройки (ЗРЗ) и зонах охраняемого природного ландшафта плотность не повышается, а если и повышается – только за счет «функционального уплотнения» (насыщение функциями) без увеличения объемов застройки. Принцип транспортной доступности стимулирует строительство жилья вблизи станций метро, транспортно-пересадочных узлов, но в сложившихся районах рядом с часто отсутствуют резервы мощностей школ и детских садов. Строительство нового жилья перегружает существующую социальную инфраструктуру. Приоритет имеет принцип инфраструктурной сбалансированности. Возможные механизмы: инфраструктурные обременения для застройщика (плата за подключение, передача помещений под детсад/поликлинику), синхронизация графиков строительства жилья и социальных объектов в договорах о комплексном развитии территории (КРТ). Конфликты принципов неизбежны, но они разрешаются через иерархию приоритетов (экология и наследие выше плотности) и экономические механизмы (TDR, инфраструктурные обременения, синхронизация с КРТ).

Апробация

В настоящее время в г. Казани действует утвержденный в 2020 г. (с рядом изменений) Генеральный план, ПЗЗ и МНГП. В существующей граддокументации описана планировочная модель г. Казани, рассмотрены показатели плотности УДС, приведен анализ плотности застройки и плотности населения города Казани.

Анализ плотности застройки (рис. 1) свидетельствует о наличии наиболее плотной застройки в центральной части, в северной (заречной) части и на юго-востоке города. Участки наибольшей плотности располагаются вдоль пр. Победы и пр. Ямашева, а также в кварталах севернее р. Казанки между ул. Чистопольской и пр. Хусаина Ямашева.

Анализ распределения плотности населения (рис. 1) показывает неравномерность в распределении рабочих мест и населения – типичная проблема крупных российских городов. «Срединный пояс» характеризуется высокой концентрацией населения (до 80% от населения города), «периферийный пояс» – низкой плотностью с высокой долей ИЖС.

Анализ плотности УДС (рис. 1) показал неравномерность. Протяженность УДС Казани – 1796,3 км, плотность – 2,94 км/км² (ниже нормативной 3,5-4,5 км/км²). Наибольшая плотность – в Вахитовском (5,49 км/км²) и Ново-Савиновском (4,55 км/км²) районах, наименьшая – в Приволжском (2,15 км/км²) и Кировском (2,49 км/км²). Плотность магистральной УДС максимальна в Вахитовском (3,07 км/км²) и Ново-Савиновском (2,46 км/км²) районах, минимальна в Приволжском (2,15 км/км²) и Советском (0,65 км/км²).

Планировочная модель города в генеральном плане описана через сложившиеся зоны урбанизации с выделением таких секторов как исторический центр, срединный пояс, периферия, а также зона природно-экологического комплекса (рис. 1).

Вернакулярные районы отражают реальное восприятие городской среды жителями. В отличие от административных границ, они подвижны и неформальны. Проведенный анализ вернакулярного восприятия городской среды выявил территории, выпадающие из активного поля восприятия горожан. При сравнении с анализом территории по плотностным параметрам показывает, что зачастую именно эти зоны образуют пояс разуплотненной городской ткани. В Казани это преимущественно примыкающие к внутреннему железнодорожному кольцу и расположенные в срединной части города территории (рис.2).

Дальнейший *морфотипический анализ городской ткани внутри этого пояса* позволил выделить три типа территорий с пониженной функциональной насыщенностью: «ржавый пояс» (неэффективно используемые промышленные зоны); территории гаражно-строительных кооперативов (ГСК); территории садоводческих некоммерческих

товариществ (СНТ). На следующем этапе исследуемую территорию были «наложены» зоны КРТ, предусмотренные действующей градостроительной документацией, существующие и перспективные ТПУ, станции метро, ж/д платформы). Результатом наложения стала система приоритетных зон уплотнения, где пересекаются три фактора: 1) принадлежность к поясу вдоль ж/д кольца; 2) наличие «разрывов» (ГСК, СНТ, промзоны); 3) статус КРТ или близость к ТПУ. Для каждой приоритетной зоны, с учетом ее местоположения относительно центра города и транспортной доступности, определена целевая модель застройки (в соответствии со сводами правил) и соответствующие параметры уплотнения.

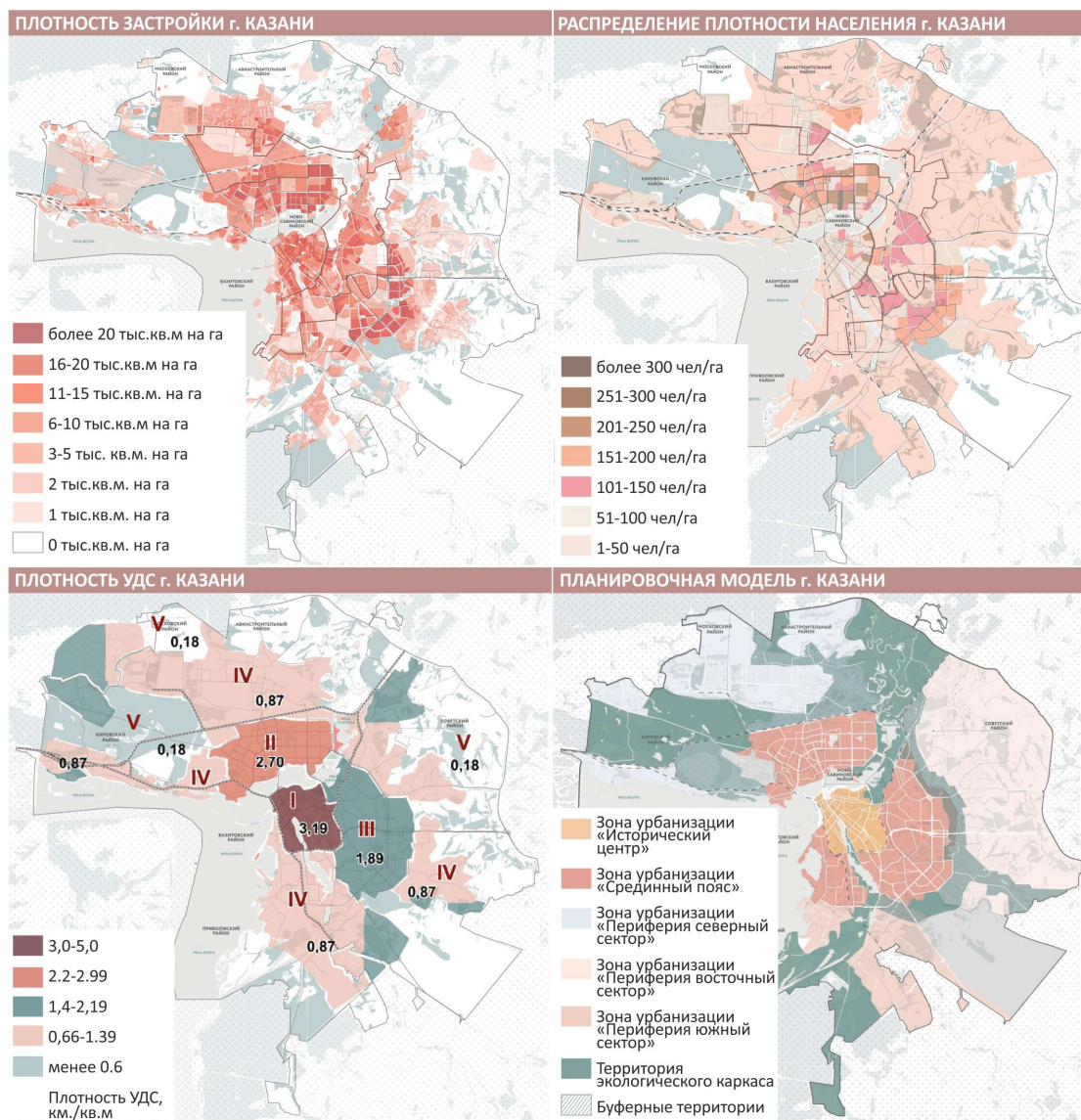


Рис.1. Плотностные характеристики городской ткани по материалам Генерального плана г. Казани (иллюстрация авторов)

Fig. 1. Density characteristics of the urban fabric based on the General Plan of Kazan (illustration by the authors)

Апробация на примере г. Казани подтвердила работоспособность методики. Последовательное применение этапов методики на территории Казани позволило выделить пояс вдоль внутреннего железнодорожного кольца и выявить в его границах три типа территорий с пониженной функциональной насыщенностью. Наложением зон КРТ и транспортно-пересадочных узлов определена система приоритетных зон уплотнения, для каждой из которых выбрана целевая модель застройки. Это позволило перейти к адресным проектным решениям с конкретными (дифференцированными)

параметрами уплотнения для каждой выявленной зоны. В соответствии с параметрами типологических моделей застройки – малоэтажной, среднеэтажной и центральной, были предложены варианты замены, учитывающие градостроительный контекст, транспортную доступность, этажность окружающей застройки и потенциальную социальную нагрузку на территорию.

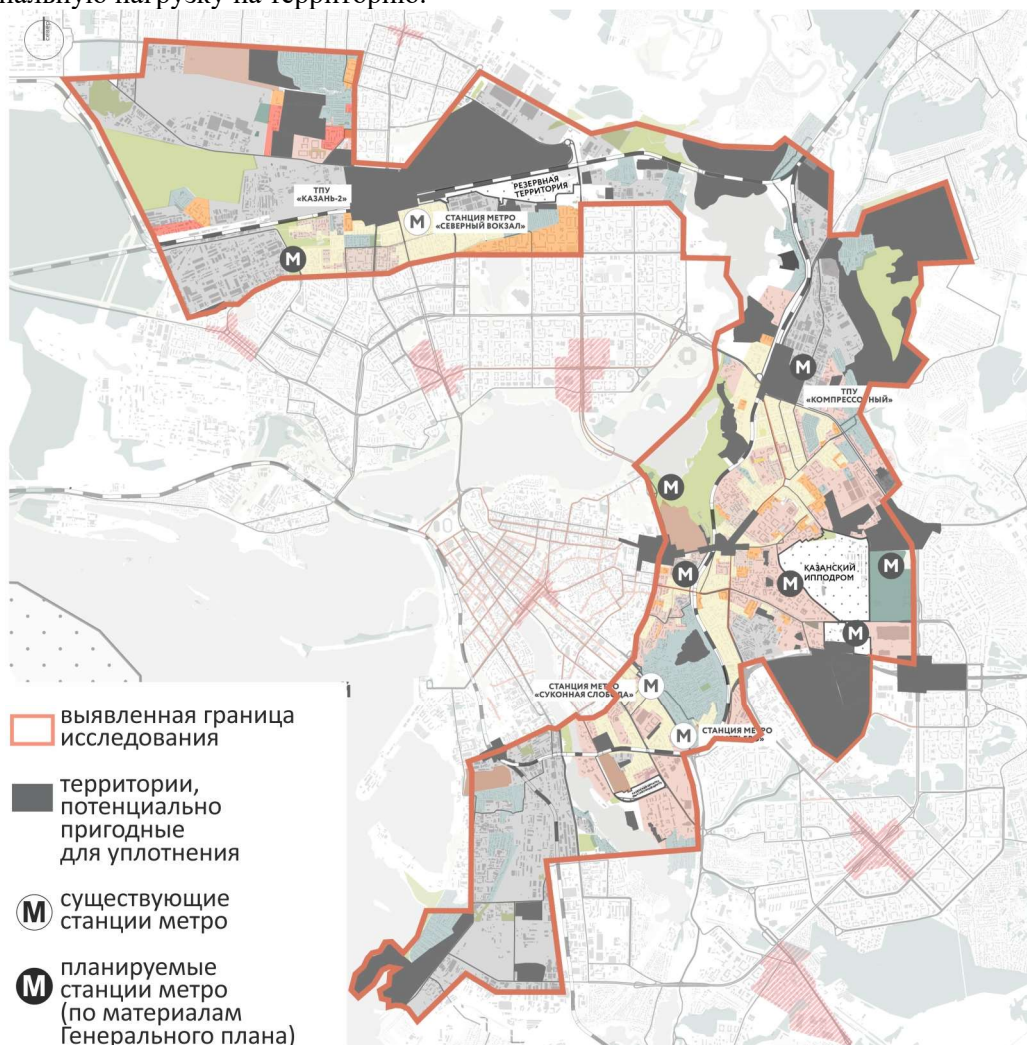


Рис. 2 Определение границ территорий, потенциально пригодных для уплотнения городской ткани (иллюстрация авторов)

Fig. 2. Determining the boundaries of the areas that are potentially suitable for urban fabric densification (illustration by the authors)

4. Заключение

Понятие плотности в современной градостроительной теории и практике является важнейшей характеристикой, определяющей уровень концентрации застройки, распределение жилых и коммерческих объектов, а также доступность различных видов инфраструктуры. Теоретические основы исследования опираются на концепцию «пористости» городской ткани (автор И.А. Крашенинников). В практической плоскости целевые параметры плотности для различных типов застройки определены в актуальных сводах правил, разработанных на основе стандартов комплексного развития территорий.

Настоящее исследование объединяет эти подходы: концепция «пористости» используется для обоснования выявления резервных территорий, а параметры плотности из стандартов ДОМ.РФ и соответствующих СП, для определения целевых показателей их трансформации в зависимости от местоположения в структуре города

Систематизирован опыт реконструкции городских территорий. Уплотнение городской застройки, связанное с концепциями «компактный город» или «смарт-рост», подразумевает увеличение плотности населения и застройки в существующих городских

районах. Это стратегия устойчивого развития, направленная на оптимизацию использования земли, инфраструктуры и ресурсов. Выявлены подходы, включающие смешанное землепользование, баланс плотностей между территориями, экономическую эффективность, правовое регулирование, отличие точечного и комплексного уплотнения. Показано, что уплотнение должно быть не сплошным, а дифференцированным, учитывающим зональную специфику, транспортную доступность, экологические ограничения и инфраструктурную сбалансированность.

Разработана поэтапная методика выявления внутригородских резервных территорий, пригодных для дифференцированного уплотнения. Методика апробирована на примере Казани. Сформулированы принципы дифференцированного уплотнения. Проведена апробация методики на примере г. Казани. Таким образом, уплотнение городской застройки – эффективный инструмент рационального использования территориальных ресурсов, но его необоснованное применение ведет к деградации качества среды. Предложенная методика и принципы дифференцированного уплотнения позволяют перейти к адресным проектным решениям с конкретными количественными параметрами, обеспечивая сбалансированное развитие крупного города. Ограничением предлагаемой методики является ее неприменимость к задачам точечного уплотнения – застройки единичных участков в сложившейся среде без комплексной реорганизации территории планировочных элементов. Методика и сформулированные принципы ориентированы на работу с зонами, где возможна взаимоувязанная трансформация застройки, улично-дорожной сети и социальной инфраструктуры.

Список литературы / References

1. Липовка А. Ю., Федченко И. Г. Морфологическая периодизация массовой жилой застройки Красноярска // Урбанистика. 2021. № 3. С. 56-72. DOI 10.7256/2310-8673.2021.3.36434.
Lipovka, A.Y., Fedchenko, I.G. Morphological periodization of large-scale residential development in Krasnoyarsk. Urban Studies, No. 3, P. 56–72. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.3.36434
2. Кожаева Л.Б. Морфотипы застройки – в теории и на практике // Архитектурный вестник. 2011. № 2.
Kozhaeva L.B. Morphotypes of buildings – in theory and in practice // Architectural Herald. 2011. No. 2.
3. Крашенинников И. А. Плотность и пористость городской ткани как характеристики застройки // Теория и история архитектуры. Выпуск 4: XII Иконниковские чтения: материалы научной конференции / отв. ред. И. А. Добрицына; Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства, филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России». Москва; Санкт-Петербург: Коло, 2021. С. 44-64.
Krasheninnikov I. A. Density and porosity of urban fabric as building characteristics // Theory and history of architecture. Issue 4: XII Ikonnikov readings: proceedings of the scientific conference / ed. by I. A. Dobritsyn; Scientific Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, branch of FSBI “TSNIIP of the Ministry of Construction of Russia”. Moscow; St. Petersburg: Kolo, 2021. P. 44-64.
4. Крашенинников И. А. Пути формирования средового комфорта в высокоплотной застройке // Архитектура и строительство России. 2019. № 2(230). С. 74-77.
Krasheninnikov I. Ways to create environmental comfort in high-density development // Architecture and Construction of Russia. 2019. No. 2(230). P. 74-77.
5. Мамаков Н.В., Гараев Д.М. Территории, прилегающие к железной дороге, как ресурс пространственного развития города // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика, 2025, 2 (6), с. 472-482.
Mamakov N.V., Garaev D.M. Territories adjacent to the railway as a resource for spatial development of the city// Architecture. Restoration. Design. Urban science, 2025, No. 2 (6), P. 472-482.

6. Закиева Л.Ф., Ильина А.С. Факторы, влияющие на формирование транспортно-пересадочных узлов // *Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика*, 2024, 1 (3), с. 393-399
Zakieva L.F., Ilyina A.S. Factors influencing the formation of transport hubs // *Architecture. Restoration. Design. Urban science*, 2024, No. 1 (3). P. 393-399.
7. Залетова Е.А., Арсентьева Ю.П., Газизова М.И., Гильманова К.Р., Рахимуллина А.А., Хасанова А.А. Приемы структурно-пространственного преобразования ТПУ «Компрессорный» в г. Казани // *Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика*, 2025, 2 (6), с.569-577.
Zaletova E.A., Arsenteva Yu.P., Gazizova M.I., Gilmanova K.R., Rakhimullina A.A., Khasanova A.A. Techniques of structural and spatial transformation of the “Compressor” HUB in the city of Kazan // *Architecture. Restoration. Design. Urban science*, 2025, No. 2 (6), P. 569-577.
8. Валиуллин А.А., Валиуллина А.В., Сафина Л.Р. Концепция развития окраинных и пригородных территорий в рамках расширения городов // *Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика*, 2024, 1 (3), с. 440-455.
Valiullin A.A., Valiullina A.V., Safina L.R. Concept for the development of outskirts and suburban areas within the framework of urban expansion // *Architecture. Restoration. Design. Urban science*, 2024, No. 1 (3), P. 440-455.
9. Головин А.В., Гудзь Т.В., Витков Г.В., Карасельникова И.В., Косолапов Н.А. и др. Планирование разрастания. Пространственная политика городов России: аналит. докл. / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики. 2021. 248 с. DOI:10.17323/978-5-7598-2578-4
Golovin A.V., Gudz T.V., Vitkov G.V., Karaselnikova I.V., Kosolapov N.A. et al. Sprawl planning. Spatial policy of Russian cities: analytical report / National Research University Higher School of Economics. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics. 2021. 248 p. DOI:10.17323/978-5-7598-2578-4
10. Гудзь Т. В., Карасельникова И. В., Косолапов Н. А.; при участии Головина А. В., Виткова Г. В., Сапуновой М. В. Правовое зонирование. Регулирование городской застройки. Опыт Перми: аналит. докл. / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики. 2020. 95 с. DOI: 10.17323/978-5-7598-2300-1
Gudz T. V., Karaselnikova I. V., Kosolapov N. A.; with the participation of Golovin A.V., Vitkov G. V., Sapunova M. V. Legal zoning. Regulation of urban development. Perm experience: analytical report / National Research University Higher School of Economics. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics. 2020. 95 p. DOI: 10.17323/978-5-7598-2300-1
11. Файзрахманова Г.Р., Шакирова Р.И. Применение морфологического подхода для разработки объемно-пространственного регламента жилых районов города Казани // *Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика*, 2024, 2(4), с. 124-132.
Faizrahmanova G.R. Shakirova R.I. Application of morphological approach to the development of spatial regulation of residential areas in the city of Kazan// *Architecture. Restoration. Design. Urban science*, 2024, No. 2(4), P. 124-132.
12. Zaletova E., Ismagilova S., Arsenteva Yu. Sustainable urban regeneration of brownfield sites // *E3S Web of Conferences Volume 274 (2021): 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE - 2021)*, Kazan, April 21–28, 2021. Vol. 274. – France: EDP Sciences, 2021. P. 1015. DOI 10.1051/e3sconf/202127401015.
13. Eggimann S., Wagner M., Na Ho Yoo, Züger M., Schneider U., Orehounig K. Geospatial simulation of urban neighbourhood densification potentials, *Sustainable Cities and Society*, Vol. 72, 2021, 103068 DOI:10.1016/j.scs.2021.103068.
14. Cabrera-Jara N., Orellana D., Hermida M. A. Assessing sustainable urban densification using geographic information systems // *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*. 2017. Vol. 8. No. 2. P. 237-243. DOI: 10.12972/susb.20170021

15. Berghauser Pont, M., & Haupt, P. (2023). Spacematrix: Space, Density and Urban Form - revised edition. TU Delft OPEN Books. DOI: 10.59490/mg.38
16. Berghauser Pont, M., Haupt, P., Berg, P., Alst de, V., & Heyman, A. (2021). Systematic review and comparison of densification effects and planning motivations. *Buildings and Cities*, 2(1), P. 378–401. DOI: 10.5334/bc.125
17. Петровская Е.И. Особенности формирования современной морфологии районов комплексной застройки городов Европы // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2023. №4(65). С. 236-264. DOI: 10.24412/1998-4839- 2023-4-236-264
Petrovskaya E.I. Features of the formation of the modern morphology of the areas of complex development of European cities. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2023, No. 4(65), P. 236-264. DOI: 10.24412/1998-4839-2023-4- 236-264
18. Крашенинников И.А. Объемно-планировочные параметры застройки и благоприятные условия внешней среды // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2018. №3(44). С. 262-275
Krashennnikov I. Urban Development Parameters and Favorable Environmental Conditions. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2018, No. 3(44), P. 262-275.
19. Мазаев Г. В. Компактный город: критика определений // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2021. №2 (49). DOI: 10.25628/UNIIP.2021.49.2.002.
Mazaev G.V. Compact city: criticism of definitions // *Academic bulletin of UralNIIProekt RAASN*. 2021. No. 2 (49). DOI: 10.25628/UNIIP.2021.49.2.002.
20. Аль-Джабери А.А.Х., Перькова М.В., Иванькина Н.А., Аль-Савафи М.Х. Типология транзитно-ориентированного развития // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 5. С. 120–130. DOI: 10.34031/article_5cd6df47bbe469.43798065.
Al-Jaberi A.A.H., Perkova M.V., Ivankina N.A., Al-Sawafi M.H. Typology of transit-oriented development. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2019. No. 5. P. 120–130. DOI: 10.34031/article_5cd6df47bbe469.43798065.
21. Ibraeva A. & Correia, Gonalo Homem de Almeida & Silva, Cec lia & Antunes, Ant nio Pais, 2020. “Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges” *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Elsevier, Vol. 132(C), P. 110-130. DOI: 10.1016/j.tra.2019.10.018.
22. Fang Q., Inoue T., Li D., Liu Q., & Ma J. (2023). Transit-Oriented Development and Sustainable Cities: A Visual Analysis of the Literature Based on CiteSpace and VOSviewer. *Sustainability*, 15(10), 8223. DOI: 10.3390/su15108223.
23. Moreno C. The 15-Minute City: A Solution for a Sustainable Urban Future // *The Urbanet*, 2016.
24. Нотман О.В. Концепция 15-минутного города как основа устойчивой модели развития мегаполиса в условиях современных рисков // *Урбанистика*. 2021. № 3. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.3.35086.
Notman, O.V. The concept of 15-minute city as the basis for the model of sustainable development of a megacity in terms of modern risks. *Urban Studies*, No. 3, P. 73–85. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.3.35086.
25. Khavarian-Garmsir A.R., Sharifi A., Sadeghi A. The 15-minute city: Urban planning and design efforts toward creating sustainable neighbourhoods, *Cities*, 2023, Vol. 132, P. 1–5, DOI: 10.1016/j.cities.2022.104101.
26. Chenyang Zhang, Dian Shao, Junyan Yang, Xinzhe Liu. A multifractal method based on Spacematrix type units for analysing cross-scale characteristics of urban morphology // *Frontiers of Architectural Research*. Vol. 14, Iss. 4. 2025. P. 1132-1145. DOI: 10.1016/j.foar.2024.09.003.
27. Zhi Cai, Matthias Demuzere, Yan Tang, Yongman Wan. The characteristic and transformation of 3 D urban morphology in three Chinese mega-cities // *Cities*. Volume 131, 2022. DOI: 10.1016/j.cities.2022.103988.
28. Федоляк В. С. Плотность экономического пространства как показатель эффективного использования потенциала территории // *Изв. Сарат. ун-та. Нов.*

- сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2019. Т. 19, вып. 2. С. 122-127. DOI: 10.18500/1994-2540-2019-19-2-122-127.
- Fedolyak V. S. Economic Space Density as a Measure of Territory Potential's Effective Use. News of Saratov University. New Series. Series: Economics. Management. Law, 2019, Vol. 19, Iss. 2, P. 122–127. DOI: 10.18500/1994-2540-2019-19-2-122-127
29. Бабейкин Р.В. Правовое зонирование. Обзор американского опыта в контексте трансформации российской системы градорегулирования // Городские исследования и практики. 2022. Т. 7. № 3. С. 91-115. DOI: 10.17323/usp73202291-115.
- Babeykin, R.V. Legal zoning: A review of the US experience in the context of the transformation of the Russian system of urban regulation // Urban Studies and Practices. 2022. Vol. 7. No. 3. P. 91-115. DOI: 10.17323/usp73202291-115.
30. Гельфонд А. Л. Архитектурные аспекты преобразования бывших портовых территорий // Academia. Архитектура и строительство. 2022. №3, с. 40-50. DOI: 10.22337/2077-9038-2022-3-40-50.
- Gelfond A.L. Architectural Aspects of the Transformation of the Former Port Areas // Academia. Architecture and Construction, No. 3, P. 40-50. DOI: 10.22337/2077-9038-2022-3-40-50.
31. Курочкина В. А., Богунова М. В., Калиниченко Е. К. Ревитализация заброшенных прибрежных территорий: от промышленного наследия к общественному пространству // Вестник евразийской науки. 2025. Т. 17. № 5. DOI: 10.15862/73SAVN525.
- Kurochkina V.A., Bogunova M.V., Kalinichenko E.K. Revitalizing abandoned coastal areas: from industrial heritage to public space. The Eurasian Scientific Journal. 2025; Vol. 17. No. 5. DOI: 10.15862/73SAVN525.
32. Ахметова Д. Р., Сазонова Л. Д., Курлов А. В., Юрченко Д. А., Белова П. В., Егорова П. Г. Реализация концепции 15-минутного города на примере жилого комплекса «ЗИЛАРТ» // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2025. №3. DOI: 10.55959/MSU0579-9414.5.80.3.6.
- Akhmetova D.R., Sazonova L.D., Kurlov A.V., Yurchenko D.A., Belova P.V., Egorova P.G. Implementation of a 15-minute city concept (case study of the “Zilart” residential complex). Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography. 2025. No. 3. DOI: 10.55959/MSU0579-9414.5.80.3.6.

Информация об авторах

Юлия Александровна Закирова, кандидат архитектуры, доцент, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Российская Федерация

E-mail: jzakirova@gmail.com

Аделия Равилевна Ахмадуллина, архитектор, МБУ «Институт развития Казани», г. Казань, Российская Федерация

E-mail: a-adeliya@mail.ru

Information about the authors

Yuliya A. Zakirova, candidate of architecture, associate professor, Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russian Federation

E-mail: jzakirova@gmail.com

Adeliya.R. Akhmadullina, architect, Kazan Development Institute, Kazan, Russian Federation

E-mail: a-adeliya@mail.ru

Дата поступления: 22.04.2026

Дата принятия: 28.09.2026