

**Оксана Владимировна Савина**✉

канд. техн. наук, старший преподаватель каф. цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ). Россия, 400074, Волгоград, ул. Академическая, 1;  
e-mail: nov1984@yandex.ru

**Владимир Вячеславович Ларин**

студент каф. цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ). Россия, 400074, Волгоград, ул. Академическая, 1;  
e-mail: cova4020@gmail.com

**Артём Александрович Дёмин**

магистрант каф. цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ). Россия, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1;  
e-mail: demin.artem2003@gmail.com

**Олеся Вячеславовна Гараева**

студентка каф. цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ). Россия, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1;  
e-mail: olesyagaraeva6@gmail.com

**Данила Михайлович Пикалов**

магистрант каф. цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ). Россия, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1;  
e-mail: pikalovdanila19966@gmail.com

**ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ  
ДАННЫХ ПРОГРАММЫ РЕНОВАЦИИ ЖИЛОГО ФОНДА  
(НА ПРИМЕРЕ Г. МОСКВЫ)**

На сегодняшний день Москва выступает в роли ключевого полигона, где успешно апробируются сложнейшие градостроительные механизмы. В статье представлен глубокий анализ данных о реновации сегмента жилой недвижимости в Москве. Для этого в ходе исследования был сформирован авторский датасет, аккумулирующий сведения из открытых источников информации. Важнейшим этапом работы стала нормализация данных, в процессе которой идентификационные характеристики зданий (адрес, год постройки, этажность) были приведены к единому формату для последующей машинной обработки. Особое внимание в работе уделено аналитической визуализации данных об объектах. Использование инструментов языка программирования Python и специализированных библиотек позволило создать визуальную модель, которая наглядно отражает пространственное распределение объектов, не соответствующих современным требованиям качественной городской среды. Использование интерактивных карт дает возможность не только идентифицировать объекты жилой недвижимости, но и сопоставить их расположение с социаль-

но-экономическими показателями районов города. Адаптация подобных методик, сформированных по московским проектам, служит фундаментом для создания универсальной визуальной модели, применимой на территории других крупных городов. Интеграция накопленного опыта с алгоритмами искусственного интеллекта позволит в будущем рационально принимать решения по планированию застройки, с высокой точностью прогнозировать развитие зон реновации в долгосрочной перспективе, минимизируя градостроительные риски на новых территориях.

**Ключевые слова:** комплексное развитие территорий, визуализация данных, машинное обучение, Python, нормализация данных, геопространственные данные, визуальная модель, планирование застройки, городская среда.

**Для цитирования:** *Савина О. В., Ларин В. В., Дёмин А. А., Гараева О. В., Пикалов Д. М.* Геопространственный анализ и визуализация данных программы реновации жилого фонда (на примере г. Москвы) // *Социология города*. 2026. № 1. С. 126—138. DOI: 10.35211/19943520\_2026\_1\_126

## Введение

Обновление сложившейся жилой застройки в современных условиях развития мегаполисов приобретает характер непрерывного, системного процесса. Городская среда более не рассматривается как статичная структура; она постоянно трансформируется под мощным давлением нескольких факторов. Во-первых, это новые стандарты качества жилья, ориентированные на энергоэффективность и экологичность. Во-вторых, это стремительный прогресс строительных технологий, позволяющий возводить объекты с принципиально иными эксплуатационными характеристиками. Наконец, это актуальные приоритеты урбанистики, смещающие фокус с точечной застройки на комплексное развитие территорий и создание комфортных общественных пространств.

Цифровая трансформация экономики и урбанистических процессов обуславливает необходимость использования данных для принятия управленческих решений. В связи с этим визуализация геопространственных данных является не просто инструментом отображения информации, но критически важным активом для стратегического планирования и оптимизации распределения ресурсов (Парыгин, 2021). Добавление пространственного контекста позволяет выявлять скрытые закономерности, недоступные при использовании традиционных табличных методов, что особенно актуально для масштабных городских программ (Biu, Onyebuchi, Umoh et al., 2024). При этом интеграция разнородных наборов данных в единые динамические модели является фундаментом концепции умного города, обеспечивая прозрачность процессов и возможность оперативного реагирования на изменения городской среды, поэтому создание надежных архитектурных решений является важным этапом для обработки больших массивов данных (Ustugova, Parygin, Sadovnikova et al., 2017).

Процесс реновации, реализуемый на территории Москвы, — оптимальный механизм для решения жилищной проблемы в условиях мегаполиса, позволяющий не только обновить жилой фонд, но и системно подойти к реконструкции городских территорий. В рамках осуществляемой программы воз-

никает необходимость проведения глубокого анализа данных о зданиях первого и второго периодов индустриального домостроения (Могзоев, Кузьмичева, 2017). Созданная база данных о классификации типовых решений подобных объектов является основой для эффективного обновления городской среды в условиях жесткой экономии ресурсов и времени (Костякова, 2023).

В данной статье представлен подход к разработке программного инструмента для нормализации данных о жилищном фонде Москвы, их количественной оценки и визуализации. Инструмент реализован на языке программирования Python с использованием специализированных библиотек, обеспечивающих сбор, фильтрацию и отображение пространственной информации. Созданная визуальная модель позволяет формировать тепловые карты, выделять слои и данные по объектам в наглядной форме. Результаты апробации программного инструмента на примере округов и районов Москвы демонстрируют возможности использования данного подхода для анализа пространственных данных, стратегического планирования и обоснования поддержки принятия управленческих решений в области городского развития.

### Материалы и методы

Для реализации аналитической части исследования был спроектирован и структурирован специализированный массив данных. Он объединяет в себе ключевые количественные и качественные показатели по объектам: от технических характеристик зданий и их точных географических координат до хронологических меток, отражающих этапы реализации программы реновации. Такая структура данных позволяет выявлять скрытые закономерности и создавать точные визуальные модели (Zelenskiy, Parygin, Savina, et al., 2022).

Формирование общего объема данных по объектам, включенным в программу реновации Москвы, было сведено в датасет. В качестве источников информации использованы данные официального портала ЖКХ<sup>1</sup>, содержащие подробные сведения обо всех жилых зданиях Москвы, а также перечень адресов, указанных в постановлении правительства Москвы<sup>2</sup>. В рамках постановления была уточнена следующая информация по объектам: адрес, год постройки, общая площадь здания, количество этажей, тип дома, количество квартир, площадь жилых и нежилых помещений. Координаты здания представлены широтой и долготой в десятичных градусах формата WGS84 (Golubev, Sadovnikova, Parygin et al., 2018), включена информация, уточняющая физическое состояние объекта: «относится ли объект к категории аварийных», а также статус ценности объекта: «относится ли объект к категории объектов культурного наследия».

На начальном этапе рассмотрения датасета для работы с картографической основой и извлечения данных о городской морфологии используется библиотека OSMnx. В программной статье (Boeing, 2017) разработчика дан-

---

<sup>1</sup> Фонд развития территорий. 2025. URL: <https://фрт.рф/> (дата обращения: 26.03.2026).

<sup>2</sup> Постановление Правительства Москвы от 1 августа 2017 г. № 497-ПП «О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве» | Документы ленты ПРАЙМ: ГАРАНТ.РУ. 2025. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/49507864/> (дата обращения 26.03.2026).

ной библиотеки говорится о том, что OSMnx позволяет автоматизировать загрузку, моделирование и анализ сложных уличных сетей и объектов городской среды из OpenStreetMap, обеспечивая при этом высокую топологическую точность. В данном случае OSMnx применяется для получения фоновой информации об административных границах и дорожной сети, что позволяет соотнести объекты реновации с реальной структурой города (Парыгин, Алешкевич, Садовникова и др., 2020).

Далее на первом этапе выполнялась глубокая нормализация адресов. Исходные адресные записи приводились к нижнему регистру, буква «ё» заменялась на «е», полностью удалялось содержимое скобок, поскольку в них часто указывались сведения об округах и районах, не влияющие на идентификацию дома. Затем из строки вырезались уточняющие слова и сокращения, такие как «владение», «бульвар», «проспект», «корпус», «строение», а также их краткие формы, чтобы остались только ключевые элементы: название улицы и номер дома. После удаления лишних знаков препинания и сортировки оставшихся слов формировался единый нормализованный ключ адреса, позволяющий сопоставить написание «1-й квартал» и «квартал 1». Параллельно на основе координат создавался координатный ключ путем округления широты и долготы до четырех знаков после запятой, что соответствует точности примерно 11,1 м (36 футов) и позволяет идентифицировать конкретное здание (Голубев, Парыгин, Финогеев, 2018).

Сопоставление датасетов выполнялось в три последовательных шага. На первом шаге всем записям общей базы, нормализованный адрес которых совпал с адресом в списке реновации, присваивался признак единица. На втором шаге для оставшихся непомянутыми зданий выполнялась проверка по координатному ключу: если координаты дома совпадали с координатами объекта из программы реновации, ему также проставлялась единица. В результате слияния в общей таблице появилась целевая колонка «Проведение реновации», содержащая две категории: ноль для зданий, не участвующих в программе, и единица для включенных в реновацию. Круговая диаграмма на рис. 1 отражает долевое соотношение зданий, участвующих и не участвующих в программе реновации.

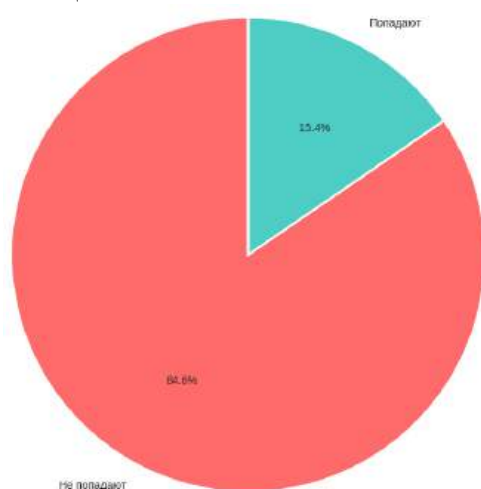


Рис. 1. Доля зданий, попадающих под программу реновации

При выборе инструментария для реализации поставленных задач в данной работе остановились на языке Python, в частности на библиотеках Folium и GeoPandas. В главе книги (Suma, Sunitha, Avanija et al., 2024), посвященной геопространственной визуализации, говорится о том, что Folium предоставляет уникальные возможности для создания интерактивных карт, делая сложную пространственную аналитику доступной для широкого круга пользователей. Обоснованность выбора данного стека технологий подтверждается современными прикладными исследованиями (Мансуров, Менько, Парыгин и др., 2025). Так, в статье (Yerraganti, Reddy, Sneha et al., 2024) говорится об успешном применении связки Folium и GeoPandas для создания системы раннего предупреждения о землетрясениях. Авторы демонстрируют, что интеграция картографических инструментов с моделями машинного обучения позволяет генерировать динамические карты с маркерами зон воздействия, обеспечивая высокую точность и наглядность результатов. Данный опыт подтверждает эффективность Folium как средства визуализации результатов сложного анализа данных.

Практическая применимость подобных методов доказана в различных предметных областях. В исследовании (Jawla, Singh, Hooda, 2020) описывается использование Folium и алгоритмов кластеризации для прогнозирования криминогенной обстановки, где визуализация помогает заранее определять зоны риска. Применение геоинформационных технологий позволяет учесть региональную вариативность и климатические изменения при расчете норм водопотребления сельскохозяйственных культур.

Для удобства работы с геоинформационными данными они были преобразованы в географический формат при помощи инструментария библиотеки GeoPandas. На основе координат широты и долготы создавались точечные геометрии, соответствующие расположению каждого дома на карте. Таким образом формировался географический набор данных, в котором каждая строка содержала не только характеристики здания, но и его точное положение в пространстве.

В работу были дополнительно загружены официальные географические границы административных округов и районов Москвы в формате GeoJSON. Данные файлы содержат полигональные геометрии, описывающие реальные границы территориальных единиц. Перед использованием данные приводились к единой системе координат WGS84, чтобы они корректно совпадали с точечными координатами зданий. Далее проводилось пространственное объединение точек зданий с полигонами округов и районов. С помощью операции пространственного соединения каждый дом добавлялся к тому полигону, внутри которого находились его координаты. В результате для каждого объекта в таблице данных появились дополнительные атрибуты, указывающие его административный округ и район (рис. 2).

Представленные в статье расчетно-экспериментальные задачи решались на «Вычислительном комплексе высокой производительности», внедренном на кафедре цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве ВолГТУ в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

Для каждого округа и района рассчитывались ключевые показатели, характеризующие дома, участвующие в программе реновации. В частности,

определялся средний год постройки, средняя этажность и общее количество домов.

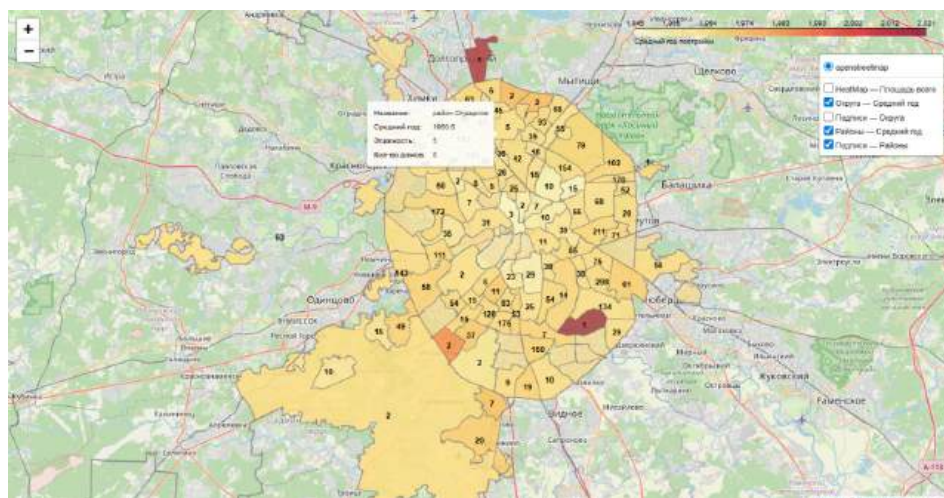


Рис. 2. Данные по объектам в рамках округов и районов г. Москвы

Для анализа пространственного распределения общей площади домов применялся иной способ визуализации. Использовалась тепловая карта, основанная на точечных координатах зданий (рис. 3).

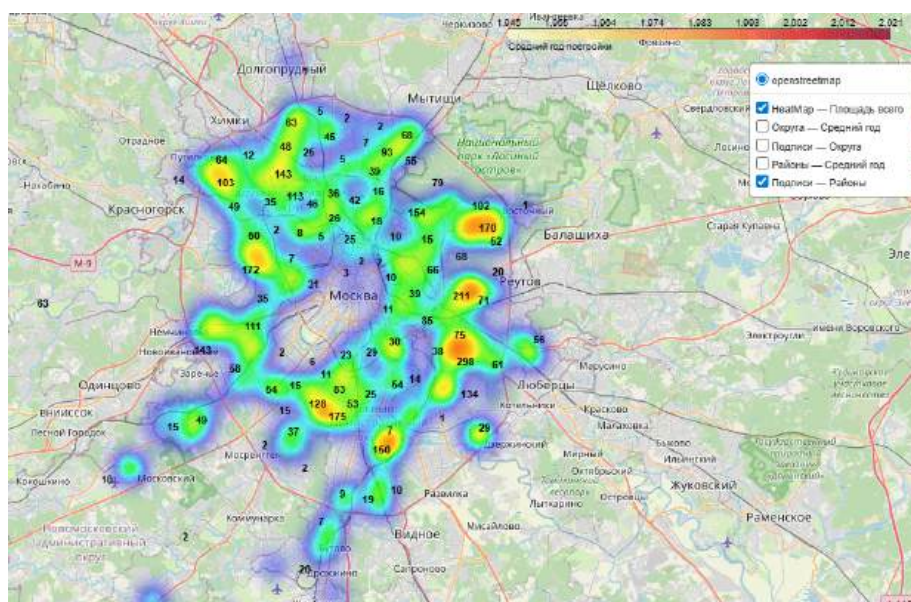
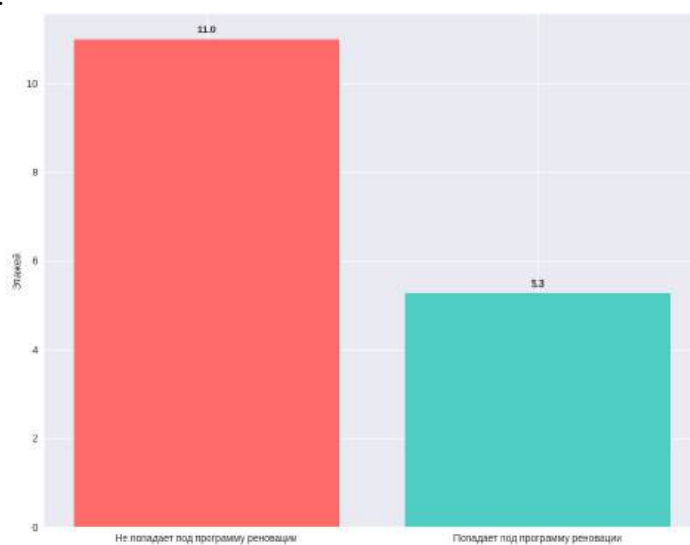


Рис. 3. Данные по количеству объектов на территории района Москвы, включенных в программу по реновации

Каждой точке присваивался вес, пропорциональный значению общей площади. Перед построением тепловой карты значения площади нормализовались, чтобы избежать доминирования отдельных экстремально больших

объектов. В результате формировались зоны повышенной интенсивности, отражающие концентрацию зданий с большой суммарной площадью. Такой метод позволил дополнительно оценить пространственную плотность крупных объектов в рамках программы реновации.

Статистическая визуализация и построение аналитических графиков выполняются с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn. Matplotlib является фундаментальной библиотекой для создания статических, анимированных и интерактивных визуализаций в Python. Она предоставляет контроль над всеми элементами графиков, что позволяет тонко настраивать их внешний вид. Seaborn строится на основе Matplotlib и предлагает более доступный интерфейс для создания конкретно необходимых типов статистических графиков. Эта библиотека особенно удобна для визуализации распределений данных, взаимосвязей между переменными и сравнения различных категорий (рис. 4—6).

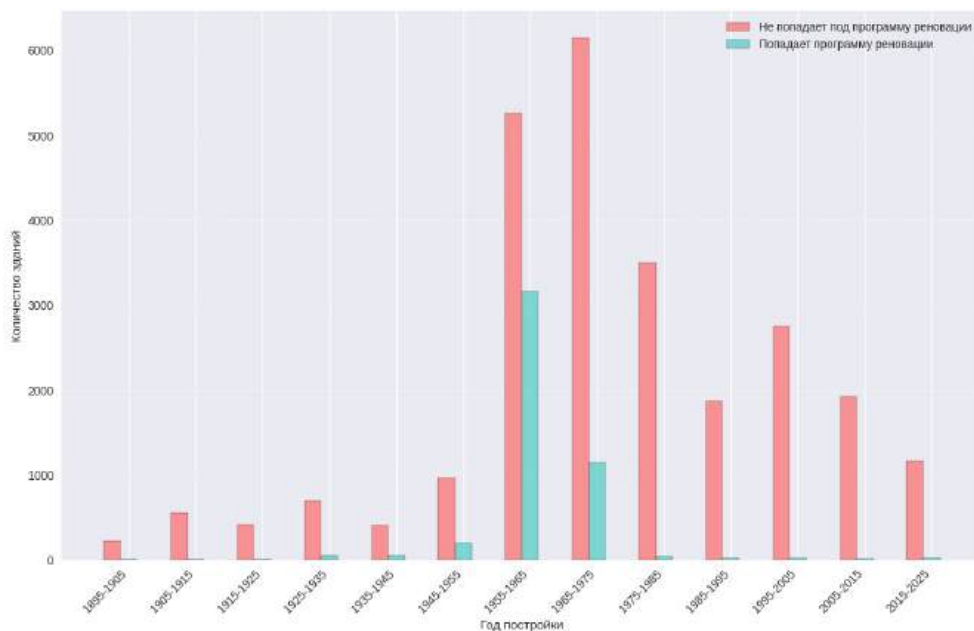


**Рис. 4.** Этажность объектов жилой недвижимости Москвы в разрезе категорий «включенные в реновацию»/«не включенные в реновацию»

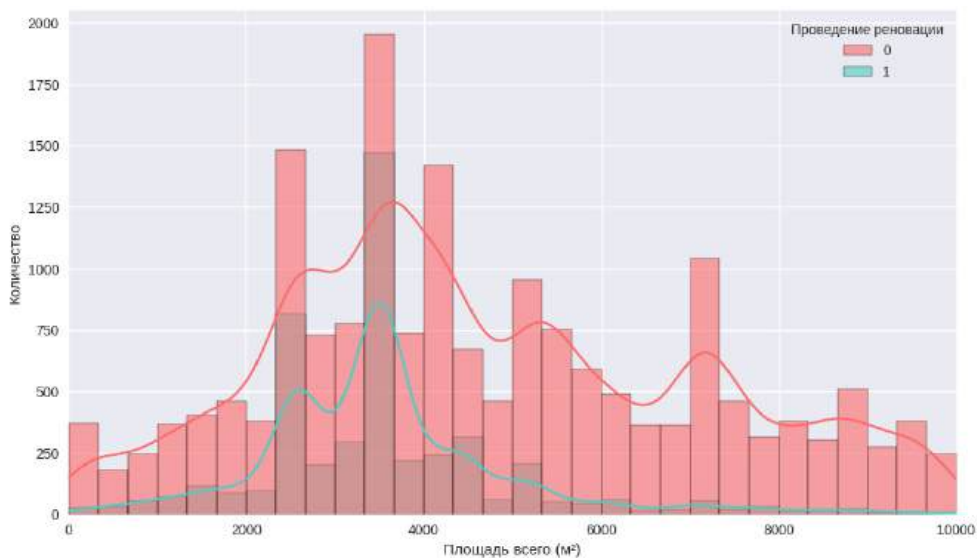
На рис. 7 приведена диаграмма рассеяния, которая демонстрирует взаимосвязь между общей площадью здания и его жилой площадью. На данной диаграмме добавлена линия тренда, указывающая на общую направленность зависимости между параметрами. Диаграмма построена с ограничением диапазона значений до 100 тыс. м<sup>2</sup> для улучшения читаемости и исключения влияния выбросов.

Применение данного комплексного подхода к визуализации информации превращает массив имеющихся данных о жилых объектах недвижимости в интерактивную аналитическую модель, позволяющую не только отображать здания на карте, но и детально исследовать ключевые характеристики объектов: техническое состояние, плотность застройки и социально-экономические параметры (Зеленский, Парыгин, Савина и др., 2020). В контексте реализуемой программы реновации подобная детализация позволяет отслеживать этапы преобразования городской среды, выявлять корреляцию между фактиче-

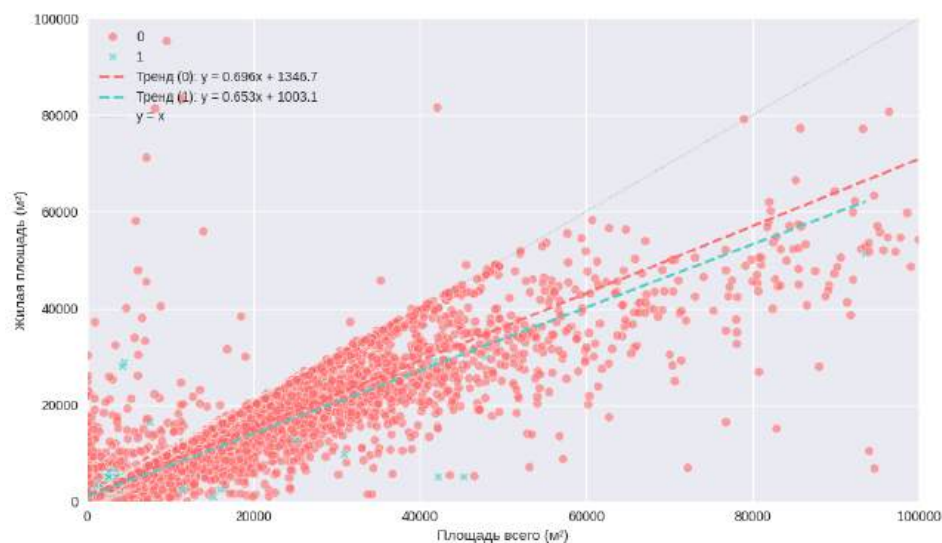
ским сроком эксплуатации зданий и их локацией, а также обосновать эффективность принимаемых градостроительных решений на основе наглядных цифр и фактов.



**Рис. 5.** Год строительства жилых объектов Москвы в разрезе категорий «включенные в реновацию»/«не включенные в реновацию»



**Рис. 6.** Распределение общей площади жилых зданий Москвы (здания до 10 тыс. м<sup>2</sup>) в разрезе категорий «включенные в реновацию»/«не включенные в реновацию»



**Рис. 7.** Соотношение общей и жилой площади по многоквартирным жилым домам Москвы (здания до 100 тыс. м<sup>2</sup>) в разрезе категорий «включенные в реновацию»/«не включенные в реновацию»

### Результаты и обсуждение

Результаты верификации созданной визуальной модели на примере жилого фонда Москвы позволяют анализировать большие массивы данных в содержательные выводы, доказывая свою эффективность для мониторинга процессов урбанизации.

Визуализация данных в формате тепловых карт наглядно демонстрирует диспропорции по плотности застройки и специфике размещения объектов в разных административных округах (районах). Выявление данных территориальных различий играет важную роль для стратегического планирования, позволяя обоснованно оценивать перспективы дальнейшего развития городского пространства.

Использование картографической основы OpenStreetMap позволило создать интерактивную среду с высокой степенью детализации. Благодаря интуитивно понятному интерфейсу — функциям масштабирования, навигации и мгновенному доступу к атрибутивным данным — глубокий пространственный анализ стал доступен не только профильным специалистам, но и широкому кругу пользователей. Программный инструмент позволяет пользователю исследовать каждый объект, его расположение, как локально, так и в соотношении с соседними округами (районами).

Таким образом, разработанная модель выступает не просто средством фиксации текущего состояния застройки городского пространства, но и эффективным диагностическим инструментом, имеющим практическую ценность для задач урбанистики.

### Заключение

Проведенное исследование подтверждает ключевую роль современных цифровых технологий в анализе и планировании городских территорий. В условиях интенсивной урбанизации и усложнения морфологии города кри-

тически важной становится способность быстро идентифицировать и интерпретировать факторы, формирующие комфортную городскую среду (Назаров, Игнатъев, Садовникова, Парыгин, 2025). Предложенный программный инструмент продемонстрировал высокую производительность при обработке больших массивов пространственных данных, обеспечив при этом необходимую глубину визуализации для качественной экспертной оценки и принятия управленческих решений. В дальнейшем созданная визуальная модель может быть адаптирована для анализа пространственного развития других крупных городов России.

### Благодарности

Исследование выполнено при поддержке «Центра цифровых научно-образовательных проектов и разработок в сфере промышленного искусственного интеллекта» Ц2RED-ИИ ВолгГТУ, созданного в рамках реализации образовательных программ топ-уровня в сфере искусственного интеллекта (Соглашение № 70-2025-000756). Авторы выражают благодарность коллегам по кафедре цифровых технологий в урбанистике, архитектуре и строительстве ИАиС ВолгГТУ, принимавшим участие в разработке проекта.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Голубев А. В., Парыгин Д. С., Финогеев А. Г. Подход к интегрированной обработке открытых данных об инфраструктуре города // Системы управления, связи и безопасности. 2018. № 2. С. 84—107.

Зеленский И. С., Парыгин Д. С., Савина О. В., Финогеев А. А., Шуклин А. А., Антюфеев А. Ю. Интеллектуальная поддержка решений по использованию объектов недвижимости для управления урбанизированными территориями // International Journal of Open Information Technologies. 2020. Т. 8. № 11. С. 13—29.

Костякова С. В. Особенности текущей программы реновации жилищного фонда периода индустриального домостроения в Москве // Инновации и инвестиции. 2023. № 3. С. 262—267.

Мансуров М. Р., Менько А. А., Парыгин Д. С., Егоров К. В., Гуцина В. И. Применение чат-ботов в системе эксплуатации городского общественного транспорта // Социология города. 2025. № 4. С. 77—89.

Могзоев А. М., Кузьмичева К. И. Реновация жилищного фонда города Москвы // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2017. № 4 (23). С. 70—74.

Назаров К. Р., Игнатъев А. В., Садовникова Н. П., Парыгин Д. С. Методология формирования акустической среды при проектировании городских территорий // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2025. № 11 (803). С. 109—120.

Парыгин Д. С. Управляемое данными развитие урбанизированных территорий. Волгоград, 2021. 124 с.

Парыгин Д. С., Алешкевич А. А., Садовникова Н. П., Зуев А. Ю., Зеленский И. С., Харина А. С., Сивашова Е. С. Оценка согласованности развития обеспечивающей инфраструктуры города на основе анализа пространственных данных // Системы управления, связи и безопасности. 2020. № 2. С. 73—100.

Yerraganti K. B., Reddy V. G., Sneha R., Pranathi Y., Solovev C. Earthquake detection and early warning prediction using folium and Geopandas // Civil & Environmental Engineering. 2024. Vol. 11. No. 1. Art. no. 2345301. DOI: 10.1080/23311916.2024.2345301

Biu P. W., Onyebuchi N. C., Umoh A. A., Obaedod B. O., Adegbitee A. O. The Impact of Geospatial Data Visualization on Business Decision-Making: A Cross-Country Compar-

- Геопространственный анализ и визуализация данных программы реновации жилого фонда —  
ison Between the USA and the UK // *Malaysian Applied Geography (MAGG)*. 2024. Vol. 2. Iss. 1. Pp. 11—17. DOI: 10.26480/magg.01.2024.11.17
- Boeing G.* OSMnx: A Python package to work with graph-theoretic OpenStreetMap street networks // *Journal of Open Source Software*. 2017. Vol. 2. Iss. 12. DOI: 10.21105/joss.00215
- Golubev A., Sadovnikova N., Parygin D., Glinyaynova I., Finogeev A., Shcherbakov M.* Woody Plants Area Estimation Using Ordinary Satellite Images and Deep Learning // *Communications in Computer and Information Science*. 2018. Vol. 858. Part 1. P. 302—313.
- Jawla A., Singh M., Hooda N.* Crime Forecasting using Folium // *Engineering & Management*. 2020. Vol. 82. Pp. 16235—16240.
- Suma K. G., Sunitha G., Avanija J., Galety M. G., Varna C. P.* Geospatial Data Visualization With Folium // *Geospatial Application Development Using Python Programming*. 2024. Pp. 187—208.
- Ustugova S., Parygin D., Sadovnikova N., Yadav V., Prikhodkova I.* Geoanalytical System for Support of Urban Processes Management Tasks // *Communications in Computer and Information Science*. 2017. Vol. 754. Pp. 430—440.
- Zelenskiy I., Parygin D., Savina O., Finogeev A., Gurtyakov A.* Effective Implementation of Integrated Area Development Based on Consumer Attractiveness Assessment // *Sustainability*. 2022. Vol. 14. Iss. 23. Art. no. 16239. DOI: 10.3390/su142316239

Research Article

**Oksana V. Savina**✉

Candidate of Engineering Sciences, Senior Lecturer of Digital Technologies in Urban Studies, Architecture and Civil Engineering Department, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russia;  
e-mail: nov1984@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-2276-5146

**Vladimir V. Larin**

Student of Digital Technologies in Urban Studies, Architecture and Civil Engineering Department, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russia;  
e-mail: cova4020@gmail.com

**Artem A. Demin**

Master's Degree student of Digital Technologies in Urban Studies, Architecture and Civil Engineering Department, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russia;  
e-mail: demin.artem2003@gmail.com

**Olesya V. Garaeva**

Student of Digital Technologies in Urban Studies, Architecture and Civil Engineering Department, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russia;  
e-mail: olesyagaraeva6@gmail.com

**Danila M. Pikalov**

Student of Digital Technologies in Urban Studies, Architecture and Civil Engineering Department, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russia;  
e-mail: pikalovdanila19966@gmail.com

## GEOSPATIAL ANALYSIS AND VISUALIZATION OF HOUSING RENOVATION PROGRAM DATA (MOSCOW CASE STUDY)

**Abstract.** Today, Moscow serves as a key testing ground for the most complex urban planning mechanisms. This article presents an in-depth analysis of data on residential real estate renovation in Moscow. To this end, a proprietary dataset was compiled from open sources. A key step in the process was data normalization, which standardized building identification characteristics (address, year of construction, number of floors) into a unified format for subsequent machine processing. The work places particular emphasis on the analytical visualization of property data. Using Python programming language tools and specialized libraries, a visual model was created that clearly depicts the spatial distribution of properties that do not meet modern requirements for a high-quality urban environment. Interactive maps make it possible not only to identify residential properties but also to compare their locations with the socioeconomic indicators of the city's districts. Adapting similar methods developed for Moscow projects serves as the foundation for the creation of a universal visual model applicable to other major cities. Integrating accumulated experience with artificial intelligence algorithms will enable rational decision-making on development planning in the future, accurately predicting the long-term development of renovation zones, and minimizing urban development risks in new territories.

**Key words:** integrated territorial development, data visualization, machine learning, Python, data normalization, geospatial data, visual model, building planning, urban environment.

**For citation:** Savina O. V., Larin V. V., Demin A. A., Garaeva O. V., Pikalov D. M. (2026) Geospatial analysis and visualization of housing renovation program data (Moscow case study). *Sotsiologiya Goroda* [Urban Sociology], no. 1, pp. 126—138 (in Russian). DOI: 10.35211/19943520\_2026\_1\_126

### Acknowledgement

The study was carried out with the support of the Center for Digital Scientific and Educational Projects and Developments in the Field of Industrial Artificial Intelligence (C2RED-AI) of Volgograd State Technical University, created as part of the implementation of top-level educational programs in the field of artificial intelligence (Agreement No. 70-2025-000756). The authors express gratitude to colleagues from the Department of Digital Technologies for Urban Studies, Architecture and Civil Engineering, VSTU, involved in the development of the project.

### REFERENCES

- Biu P. W., Onyebuchi N. C., Umoh A. A., Obaedod B. O., Adegbite A. O. (2024) The Impact of Geospatial Data Visualization on Business Decision-Making: A Cross-Country Comparison Between the USA and the UK. *Malaysian Applied Geography (MAGG)*, vol. 2, iss. 1, pp. 11—17. DOI: 10.26480/magg.01.2024.11.17
- Boeing G. (2017) OSMnx: A Python package to work with graph-theoretic OpenStreetMap street networks. *Journal of Open Source Software*, vol. 2, iss. 12. DOI: 10.21105/joss.00215
- Golubev A. V., Parygin D. S., Finogeev A. G. (2018) An Approach to Integrated Processing of Open Data on Urban Infrastructure. *Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti* [Control, Communications, and Security Systems], no. 2, pp. 84—107 (in Russian).

Golubev A., Sadovnikova N., Parygin D., Glinyanova I., Finogeev A., Shcherbakov M. (2018) Woody Plants Area Estimation Using Ordinary Satellite Images and Deep Learning. *Communications in Computer and Information Science*, vol. 858, part 1, pp. 302—313.

Jawla A., Singh M., Hooda N. (2020) Crime Forecasting using Folium. *Engineering & Management*, vol. 82, pp. 16235—16240.

Kostyakova S. V. (2023) Features of the Current Housing Renovation Program for the Industrialized Housing Construction Period in Moscow. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and Investments], no. 3, pp. 262—267 (in Russian).

Yerraganti K. B., Reddy V. G., Sneha R., Pranathi Y., Solovev C. (2024) Earthquake detection and early warning prediction using folium and Geopandas. *Civil & Environmental Engineering*, vol. 11, no. 1, art. no. 2345301. DOI: 10.1080/23311916.2024.2345301

Mansurov M. R., Menko A. A., Parygin D. S., Egorov K. V., Gushchina V. I. (2025) The use of chatbots in the operation of urban public transport. *Sotsiologiya Goroda* [Urban Sociology], no. 4, pp. 77—89 (in Russian). DOI: 10.35211/19943520\_2025\_4\_77

Mogzoev A. M., Kuzmicheva K. I. (2017) Renovation of the Moscow Housing Stock. *Vestnik Moskovskogo universiteta imeni S. Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie* [Bulletin of the Moscow University named after S. Yu. Witte. Series 1: Economics and Management], no. 4, pp. 70—74 (in Russian).

Nazarov K. R., Ignatiev A. V., Sadovnikova N. P., Parygin D. S. (2025) Methodology for Forming an Acoustic Environment in the Design of Urban Territories. *Izvestiya vysshibikh uchebnykh zavedenii. Stroitel'stvo* [News of Higher Educational Institutions. Construction], no. 11, pp. 109—120 (in Russian).

Parygin D. S. (2021) *Upravlyaemoe dannymi razvitiie urbanizirovannykh territorii* [Data-Driven Development of Urbanized Territories]. Volgograd. 124 p. (in Russian).

Parygin D. S., Aleshkevich A. A., Sadovnikova N. P., Zuev A. Yu., Zelensky I. S., Kharina A. S., Sivashova E. S. (2020) Assessing the Coherence of Urban Support Infrastructure Development Based on Spatial Data Analysis. *Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti* [Control, Communications, and Security Systems], no. 2, pp. 73—100 (in Russian).

Suma K. G., Sunitha G., Avaniya J., Galety M. G., Varna C. P. (2024) Geospatial Data Visualization With Folium. *Geospatial Application Development Using Python Programming*, pp. 187—208.

Ustugova S., Parygin D., Sadovnikova N., Yadav V., Prikhodkova I. (2017) Geoanalytical System for Support of Urban Processes Management Tasks. *Communications in Computer and Information Science*, vol. 754, pp. 430—440.

Zelenskiy I., Parygin D., Savina O., Finogeev A., Gurtyakov A. (2022) Effective Implementation of Integrated Area Development Based on Consumer Attractiveness Assessment. *Sustainability*, vol. 14, iss. 23. Art. no. 16239. DOI: 10.3390/su142316239

Zelensky I. S., Parygin D. S., Savina O. V., Finogeev A. A., Shuklin A. A., Antyufeev A. Yu. (2020) Intelligent Support for Decisions on the Use of Real Estate for Urbanized Area Management. *International Journal of Open Information Technologies*, vol. 8, no. 11, pp. 13—29 (in Russian).

Поступила в редакцию 03.02.2026

Received 03.02.2026

Принята в печать 03.03.2026

Accepted for publication 03.03.2026