

МЕТОД ОЦЕНКИ ВИДИМОСТИ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Рева Дарья Андреевна,

кандидат архитектуры, доцент.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет.
Россия, Санкт-Петербург, e-mail: repkazubka@mail.ru

Кручинин Александр Сергеевич,

студент.
Научный руководитель: кандидат архитектуры Д.А. Рева.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Россия, Санкт-Петербург, e-mail: akruchinin04@gmail.com

Макеев Елисей Олегович,

студент.
Научный руководитель: кандидат архитектуры Д.А. Рева.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Россия, Санкт-Петербург, e-mail: makeevelisey@gmail.com

Ляховецкий Тимофей Вячеславович,

студент.
Научный руководитель: кандидат архитектуры Д.А. Рева.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Россия, Санкт-Петербург, e-mail: timlyakhovetskiy.arch@mail.ru

УДК: 711.4

Шифр научной специальности: 2.1.13

DOI: 10.47055/19904126_2026_2(94)_8

EDN: GEHVZH

Тип статьи: RAR Научная

Аннотация

В статье представлен авторский метод цифрового анализа видимости архитектурно-градостроительных объектов в условиях городской среды, основанный на интеграции геоинформационных данных, трехмерного моделирования и светового анализа. Метод позволяет исключить необходимость натурных обследований, обеспечивая объективный и воспроизводимый результат. В отличие от традиционных подходов, ограниченных доступностью территории и субъективностью восприятия, предложенный способ опирается на открытые источники геоданных и объединяет последовательность операций в средах QGIS, SketchUp и V-Ray для построения количественных карт видимости. Апробация метода на примере объекта НПП «Радуга» в Санкт-Петербурге подтвердила его эффективность и соответствие реальным наблюдениям. Результаты демонстрируют потенциал практического использования метода в градостроительных и историко-архитектурных исследованиях при оценке визуального восприятия архитектурных и градостроительных объектов.

Ключевые слова:

визуально-пространственный анализ, градостроительная среда, архитектурный объект, цифровые геоинформационные технологии, светотехнический анализ

A METHOD FOR ASSESSING THE VISIBILITY OF ARCHITECTURAL AND URBAN OBJECTS IN COMPLEX URBAN ENVIRONMENTS

Repa Darya A.,

PhD (Architecture), Associate Professor.
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering.
Russia, St. Petersburg, e-mail: repkazubka@mail.ru

Kruchinin Alexander S.,

Student.
Research supervisor: PhD (Architecture) D.A. Repa.
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering.
Russia, St. Petersburg, e-mail: akruchinin04@gmail.com

Makeev Elisey O.,

Student.
Research supervisor: PhD (Architecture) D.A. Repa.
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
Russia, St. Petersburg, e-mail: makeevelisey@gmail.com

Lyakhovetsky Timofey V.,

Student.
Research supervisor: PhD (Architecture) D.A. Repa.
Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
Russia, St. Petersburg, e-mail: timlyakhovetskiy.arch@mail.ru

УДК: 711.4

Шифр научной специальности: 2.1.13

DOI: 10.47055/19904126_2026_2(94)_8

EDN: GEHVZH

Type: RAR Scientific

Abstract

The authors present their method for digital analysis of the visibility of architectural and planning objects in an urban environment based on the integration of geoinformation data, three-dimensional modeling, and light analysis. The method eliminates the need for field surveys, ensuring objective and reproducible results. Unlike traditional approaches, which are limited by the accessibility of the territory and the subjectivity of perception, the proposed method relies on open sources of geodata and combines a sequence of operations in QGIS, SketchUp, and V-Ray environments to construct quantitative visibility maps. Testing of the method on the example of the Raduga National Nature Park in St. Petersburg confirmed its effectiveness and consistency with real observations. The results demonstrate the potential for practical use of the method in urban planning and historical and architectural research when assessing the visual perception of architectural and urban planning objects.

Keywords:

visual spatial analysis, urban environment, architectural object, digital geoinformation technologies, lighting analysis

Введение

Существующие методы анализа видимости, основанные на натурных обследованиях и фотофиксации видовых точек, решают задачи определения видимости из заданных положений, но имеют ряд ограничений, связанных с доступностью территории, условиями освещения, точ-

ностью определения видовых точек. Подобные исследования требуют значительных временных затрат и не обеспечивают высокой точности и воспроизводимости результатов, в то время как современные цифровые инструменты – трехмерное моделирование и геоинформационные технологии – открывают новые возможности для решения данных градостроительных задач. Они позволяют перейти от традиционного подхода к комплексной оценке видимости в цифровой среде, обеспечивая объективное и воспроизводимое определение зон визуального влияния архитектурно-градостроительных объектов.

Каждая архитектурно-градостроительная доминанта имеет свою зону видимости и зону композиционного влияния. Ее высота влияет на выразительность в городской среде, формирование силуэта и визуальную целостность панорамы. Чем больше выражена доминанта, тем сложнее ее взаимодействие с окружающей застройкой. Анализ видимости позволяет определить участки, с которых доминанта воспринимается наиболее отчетливо, а также установить границы ее визуального восприятия с учетом факторов, влияющих на степень акцентности в городской композиции.

Цель статьи – разработка и апробация метода цифрового анализа видимости архитектурно-градостроительных объектов. Основной вклад работы заключается в создании алгоритма, объединяющего геоинформационные данные, трехмерное моделирование и световой анализ для построения детализированных карт видимости без необходимости натурных обследований, а также в оценке потенциала практического применения разработанного подхода.

Материалы и методы

Традиционный метод оценки видимости высотных объектов осуществляется путем натурного обследования и фиксации на плане точек видимости. Исследователь зрительно определяет точки различной степени видимости, группируя их в соответствии с заданными критериями [1]. Ограничивающими визуальными барьерами могут быть рельеф, существующая застройка, высокое озеленение. После фиксации точек на плане идет определение суммарных регулирующих зон – ареалов видимости.

Традиционный метод имеет некоторые недостатки, требующие временных и трудовых затрат, так как проведение натурных наблюдений зависит от погодных условий, освещенности и доступности объектов и территорий [2]. Кроме того, результаты подобных обследований нередко подвержены человеческому фактору: неточности при фиксации положения точки съемки на карте и последующей субъективной интерпретации визуальных данных. Отсутствие точных координат точек делает невозможным воспроизведение исследования с необходимым уровнем точности, что снижает достоверность результатов и усиливает зависимость анализа от конкретного исполнителя.

Предлагаемый авторский метод, в отличие от традиционного, представляет собой полностью цифровой процесс, не требующий натурных работ [3, 4]. Он обеспечивает объективный, точный и воспроизводимый результат, исключая влияние человеческого фактора и ошибки, возникающие при фотофиксации и натурных измерениях.

Метод реализуется в виде последовательности операций в связке из нескольких программ [5]:

- 1) QGIS – обработка, систематизация геоданных и подготовка к выгрузке [6],
- 2) SketchUp – создание 3D-модели [7],
- 3) V-Ray – рендеринг световой карты [8].

Ключевой принцип реализации предлагаемого метода – использование только открытых и бесплатных ресурсов, что гарантирует его общедоступность.

1. Сбор и обработка геопространственных данных

Для сбора основных данных в исследовании использована комбинация нескольких публичных картографических источников, позволяющая сформировать наиболее полную и достоверную информационную базу данных с учетом высоты зданий (OpenStreetMap, «Народная карта Яндекса», Google Карты, QGIS) [9]. С помощью плагина QuickOSM из OpenStreetMap в QGIS были загружены векторные контуры застройки и атрибутивная информация о них (building:levels и height). «Народная карта Яндекса» использовалась как источник для дополнения данных о зданиях, атрибутивная информация по которым отсутствовала на OSM. Сервис «Просмотр улиц» в Google Карты применялся для визуальной верификации результатов первых двух источников. Далее разработанный авторами алгоритм приоритетов был применен для устранения неточностей и противоречий между источниками в таблице высот из тега OSM height.

Приоритет 1. Народные карты Яндекса. При любых расхождениях между источниками используются данные в первую очередь с Народных карт Яндекса. OSM-теги и другие источники игнорируются.

Приоритет 2. Расчет на основе этажности. При отсутствии данных о высоте во внешних источниках (как в OSM, так и в Народных картах), применяется алгоритмический расчет. Высота здания вычисляется по стандартной формуле: $\text{Высота} = \text{Количество этажей} \times 3.0 \text{ м}$. Этот метод обеспечивает заполнение пробелов в данных на основе общепринятых строительных нормативов. Для строящихся или засекреченных объектов назначалась типовая высота, рассчитанная на основе преобладающей высотности соседствующих зданий.

Приоритет 3. Контекстный анализ для специальных случаев. Для объектов, к которым неприменимы предыдущие методы, таких как строящиеся здания и объекты, информация о которых засекречена, или здания с полностью отсутствующими данными, используется метод определения типовой высоты. Он анализирует преобладающую высотность зданий, расположенных в непосредственной близости, и назначает целевому объекту высоту, характерную для данного участка застройки. Это позволяет сохранять общую высотную модель района в отсутствие точных данных.

2. Создание цифровой модели рельефа (ЦМР)

В качестве основы для создания рельефа использовалась общедоступная цифровая модель рельефа (далее ЦМР) с разрешением 2 м, предоставляемая Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (далее Росреестр [10]) через геопортал «Федеральная геоинформационная система единого городского пространства» (ФГИС ЕГП).

Рассмотрим методику работы с данными в QGIS. Для работы с актуальными данными напрямую из онлайн сервиса данные ЦМР были интегрированы в проект геоинформационной системы QGIS с использованием технологии WMS-тайлов (Web Map Service) без предварительной загрузки больших объемов информации на локальный диск.

Далее процедура подключения сервиса к QGIS включает следующие шаги:

- 1) создание нового соединения в браузере QGIS в разделе «WMS/WMTS»,
- 2) ввод адреса сервиса от Росреестра,
- 3) после соединения появление и добавление сервиса «Bases» на карту как обычный растровый слой.

Для последующего анализа загруженные тайлы были объединены в единое растровое покрытие с помощью инструмента «Объединить» (Merge) в меню Растр → Прочие → Объединить. Полученный объединенный растр приведен к целевой картографической проекции

WGS 84 / UTM zone N (EPSG:326XX) с использованием инструмента «Перепроецировать растр» (Warp) для обеспечения согласованности с другими используемыми пространственными данными.

3. Построение 3D-модели рельефа

Перенос данных из QGIS в среду 3D-моделирования программы SketchUp проводился с помощью плагина BlenderGIS и состоял из двух этапов.

Этап 1. Вывод из QGIS и импорт растрового изображения ЦМР при помощи опции Georeferenced Raster (данный плагин автоматически преобразует изображение в трехмерную Tin-модель (триангулированную нерегулярную сеть) и позиционирует ее в реальной системе координат).

Этап 2. Вывод из QGIS и импорт векторного слоя контуров зданий в формате .shp. (плагин автоматически размещает контуры на поверхности ранее созданного топотела (топотело – специально подготовленная цифровая поверхность, которая описывает рельеф местности) и осуществляет корректное сопряжение их по высотным отметкам).

4. Автопостроение моделей зданий

Для преобразования контуров из 2D-среды в 3D-объекты использовался плагин Extrude Tools. Сначала были выделены все контуры зданий, затем в настройках плагина выставлено направление выдавливания по оси Z, и далее определены и заданы высоты выдавливания для контуров согласно их цветовой дифференциации и соответствующему рассчитанному в Qgis атрибуту высоты height_calculated. В результате применения данной последовательности операций получается детальная 3D-модель застройки, где каждое здание имеет свою уникальную высоту и расположение на цифровой модели рельефа (рис. 1).

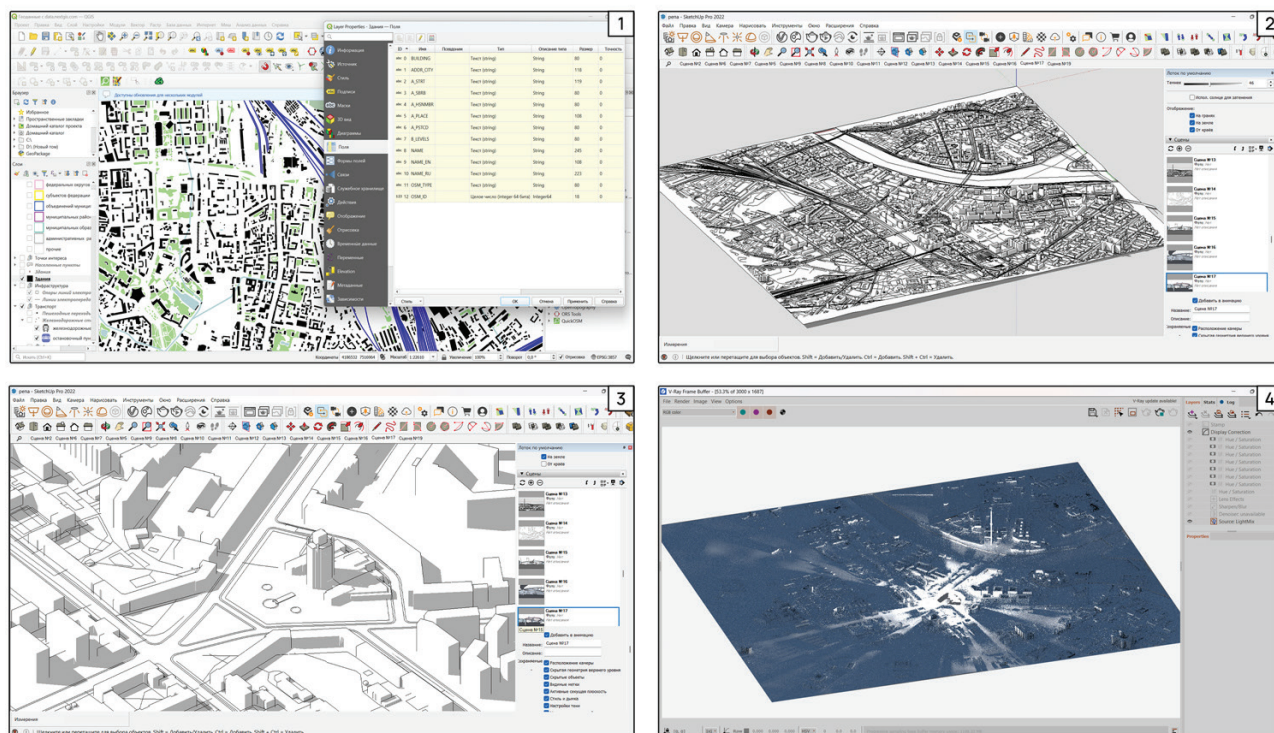


Рис. 1. Этапы создания 3D-модели: 1. QGIS (работа с геоданными); 2. SketchUp (создание топоосновы); 3. SketchUp (автопостроение моделей зданий); 4. V-Ray (световой анализ)

5. Световой анализ видимости в V-Ray

Световой анализ видимости в V-Ray осуществляется путем подготовки сцены с настройкой материалов и создания источника света с настройкой параметров рендеринга (рис. 2).

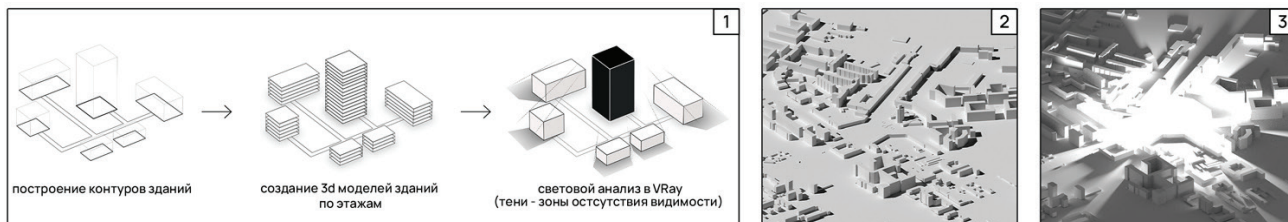


Рис. 2. Этапы выполнения светового анализа видимости объекта в V-Ray: 1. Схема светового анализа; 2. Аксонометрия застройки в V-Ray; 3. Аксонометрия застройки в V-Ray со включённым источником света

1. Подготовка сцены. Чтобы обеспечить готовность сцены и ее материалов, необходимо минимизировать визуальные дефекты и обеспечить физическую корректность анализа для всех объектов (цифровой модели рельефа, зданий) посредством назначения матового (диффузного) материала белого цвета с нулевым коэффициентом способности к отражению света.

2. Создание источника света. Источником света назначается исследуемый объект (НПП «Радуга»), настроенный как изотропный источник света (Dome Light).

6. Постобработка и создание карты видимости

Полученный в V-Ray растр карты освещенности импортируется обратно в QGIS, где выполняется его геопривязка. Для перехода от физических значений освещенности к практически значимым зонам видимости проводится классификация, основанная на «порогах контрастной чувствительности человеческого зрения». Ключевым принципом является «порог Вебера», согласно которому объект считается «уверенно» видимым, если его яркость составляет не менее 5% от яркости фона. Таким образом, мощность виртуального источника света в V-Ray была откалибрована так, чтобы максимальная яркость на карте соответствовала этому порогу видимости на фоне городского неба.

На основе этого принципа и анализа гистограммы распределения значений яркости были автоматически сформированы четыре зоны видимости.

Зона 1. Хорошая видимость (70–100 % от максимума): доминанта видна четко, без напряжения зрения, в том числе периферическим зрением. Это зона максимального визуального воздействия.

Зона 2. Умеренная видимость (30–70 % от максимума): доминанта различима при целенаправленном взгляде, ее силуэт и основные черты читаются, но для идентификации может потребоваться некоторое зрительное усилие.

Зона 3. Слабая видимость (5–30 % от максимума): объект виден фрагментарно, его контуры сливаются с фоном. Видимость нестабильна и сильно зависит от внешних условий.

Зона 4. Невидимость (ниже 5 % от максимума): Уровень освещенности недостаточен для распознавания объекта на фоне шумов. Данные в этом диапазоне учитываются как погрешность метода.

В результате данный подход позволяет перейти от абстрактных значений яркости к категориям, имеющим практический смысл в градостроительстве и визуальном анализе, поскольку он непосредственно опирается на возможности человеческого восприятия (рис. 3).

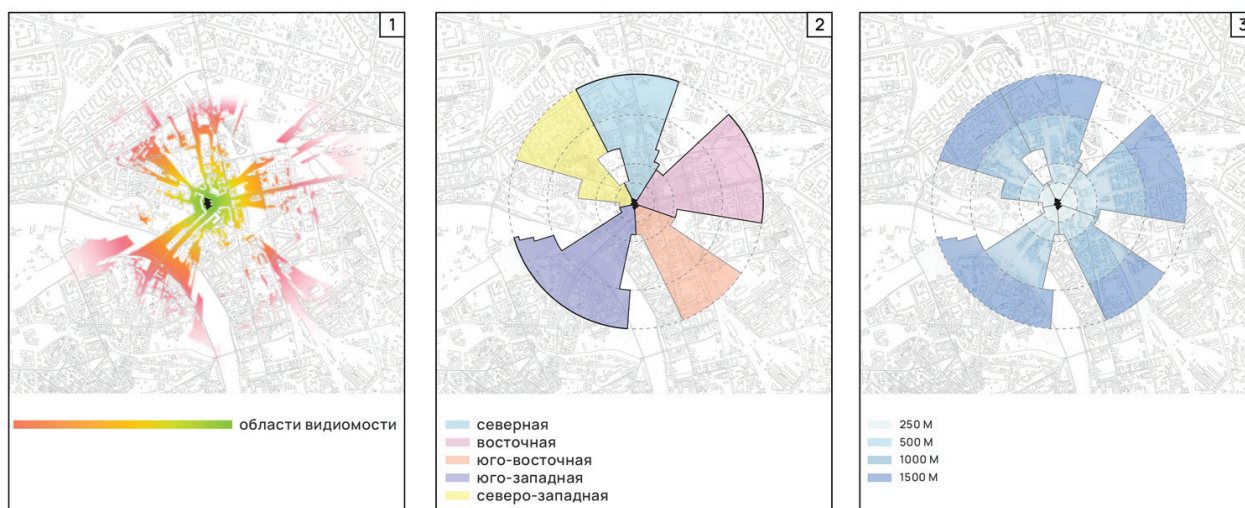


Рис. 3. Схемы оценки визуального восприятия: 1. Схема светового анализа; 2. Схема визуальных коридоров; 3. Схема дальности по визуальным коридорам

7. Проверка метода на реальном объекте

Для проверки авторского метода была выбрана высотная доминанта Выборгского района Санкт-Петербурга – научно-производственное предприятие «Радуга» высотой 90м. Расположенная в южной части района доминанта служит важным градостроительным акцентом, замыкая перспективы Кантемировского проспекта (трасса регионального значения) и Студенческой улицы. Градостроительный анализ выявил преобладание периметральной многоэтажной застройки от 3–6 и более этажей, что снижает видимость объекта за пределами первого поворота. «Зеленые» зоны представлены фрагментарно и не оказывают существенного влияния на видимость доминанты.

Для оптимизации проверочных работ световая схема была разделена на пять визуальных коридоров. Из них были выбраны три наиболее выразительных с точки зрения восприятия доминанты: северный, восточный и юго-западный. Доступ к остальным зонам ограничен обширными промышленными территориями. Маршрут натурного обследования включал следующие ареалы: площадь Академика Климова, Кантемировскую улицу, Кантемировский мост, Аптекарскую набережную, Студенческую улицу, а также дворовые пространства к востоку и западу от Большого Сампсониевского проспекта. Общий объем фотофиксации превысил 200 кадров. Для анализа видимости доминанты в каждом ареале было выбрано по 6 равноудаленных точек, что позволило точно проанализировать видимость высотной доминанты в динамике.

Исследование выявило, что наиболее эффективные точки визуального восприятия объекта расположены в непосредственной близости от него, вдоль ведущих к нему магистралей, а также с Аптекарской набережной на противоположном берегу Невы. В большинстве случаев высокие деревья обзору не препятствовали (рис. 4).

8. Сравнение результатов методов

Данные, полученные методом фотофиксации, были сопоставлены с результатами светового анализа. Их сравнение показало высокую степень соответствия. Авторский метод точно про-

гнозировал зону видимости объекта, а схема видимости, построенная на основе фотофиксации, подтвердила его эффективность (рис. 5).

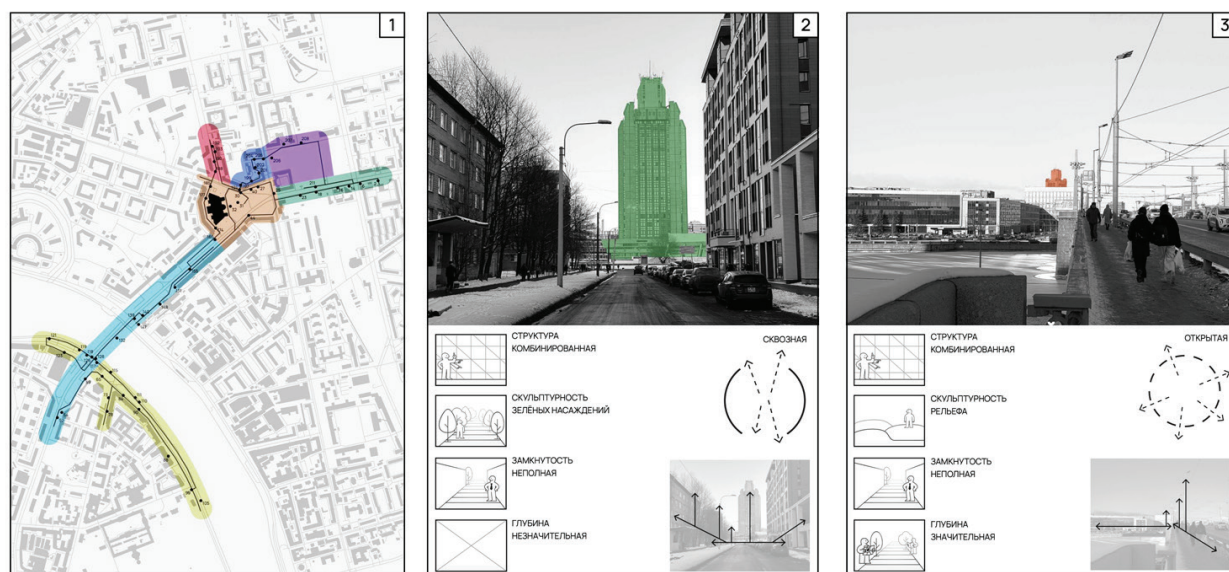


Рис. 4. Натурная проверка зон визуального восприятия объекта: 1. Схема ареалов визуального восприятия и точек фотофиксации; 2. Анализ Студенческой улицы; 3. Анализ кантемировского моста

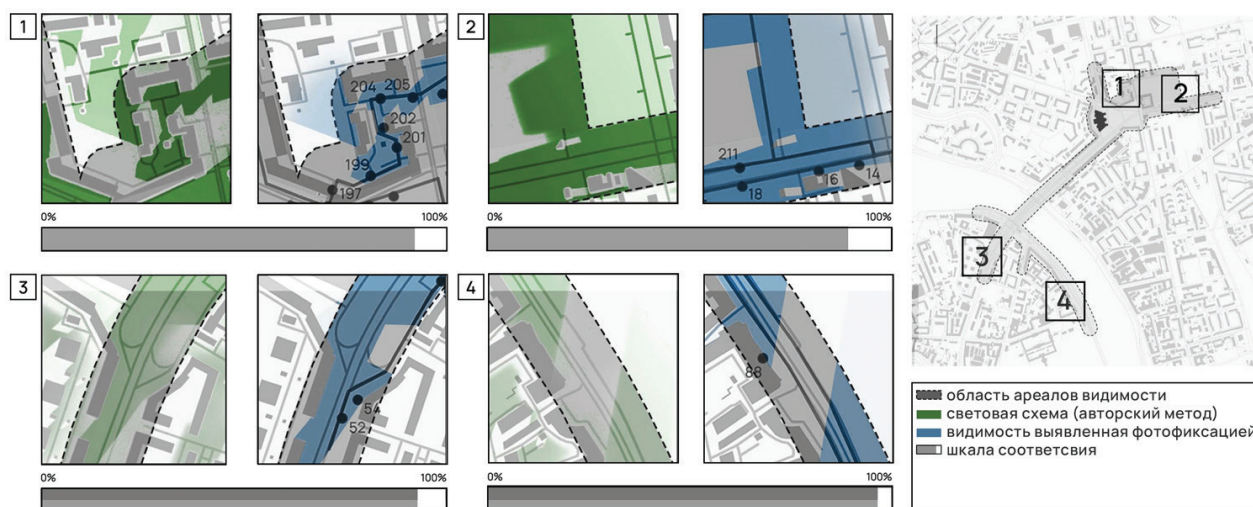


Рис. 5. Сопоставление результатов цифрового анализа и натурной фотофиксации

Однако были выявлены системные ограничения обоих подходов. Ключевой проблемой является учет влияния «зеленых» территорий, визуальные характеристики которых имеют сезонную динамику. Летний период характеризуется максимальной плотностью крон, создающих визуальные барьеры, тогда как зимой отсутствие листвы резко повышает прозрачность насаждений. Эта предсказуемая цикличность делает анализ, проведенный для одного сезона, нерепрезентативным для других. Особенно это проявилось во внутридворовых пространствах, где изменчивая густота крон не позволяет точно определить видимость доминанты. Кроме того, световой анализ показывает сам факт видимости, но не то, какую часть здания мы видим: во дворах видна только верхушка, а с набережной больше 60% фасада.

Результаты

Авторский метод, разработанный в рамках настоящего исследования, демонстрирует высокую эффективность для решения задач визуально-пространственного анализа в градостроительстве. Применение геоинформационных технологий, трехмерного моделирования и светового анализа на основе открытых данных позволило создать универсальный, объективный и воспроизводимый инструмент для построения количественных карт видимости. Апробация метода на реальном объекте – высотной доминанты НПП «Радуга» в Санкт-Петербурге – подтвердила его корреляцию с данными натурных обследований и точность прогнозирования зон видимости.

Основным системным ограничением, обнаруженным в ходе исследования, является невозможность учета сезонной динамики зеленых насаждений в рамках статичной 3D-модели. Данный фактор в равной степени влияет и на традиционный метод, основанный на единовременной фотофиксации, что подчеркивает общую проблему отрасли. Несмотря на это ограничение, предложенный подход дает значительные возможности для практического применения в области градостроительства, оценки визуального воздействия новых объектов и сохранения историко-архитектурных панорам.

Заключение

Разработанный метод оценки видимости архитектурно-градостроительных объектов в условиях сложной городской среды помогает заменить трудоемкие натурные обследования объективным цифровым анализом. Его эффективность подтверждается высоким уровнем соответствия между результатами моделирования и данными, полученными в ходе натурных наблюдений. Несмотря на ограничение, связанное с невозможностью учета сезонных изменений растительности, этот подход сохраняет свои преимущества и задает направление для дальнейшего развития.

Перспективы развития метода непосредственно связаны с преодолением ограничений. Наиболее актуальными представляются интеграция данных о сезонной динамике крон (например, на основе мультиспектральной спутниковой съемки) и создание параметрической библиотеки 3D-моделей растительности для различных фенологических фаз. Подобные усовершенствования позволят учесть динамический характер городской среды, существенно повысить точность анализа и открыть возможности для решения более сложных и комплексных градостроительных задач.

Библиография

1. Ухабин, В.В. Выявление границ высотности новой застройки в историческом центре крупного города / В.В. Ухабин, Н.В. Соколова // Вестн. Томск. гос. арх.-строит. ун-та. – 2023. – Т. 25. – № 1. – С. 50–65.
2. Мейрбек, А.Н. Метод создания 3D объектов города с помощью ГИС технологий / А.Н. Мейрбек // Вестн. науки. – 2025. – № 4 (85). – Т. 4. – С. 856–864.
3. Галкина, Е.В. Возможности повышения эффективности градостроительной деятельности путем внедрения информационных технологий / Е.В. Галкина // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 5–2 (82). – С. 1046–1051.
4. Zhang, X. Integrating BIM and GIS for large scale (building) asset management: a critical review / X. Zhang, Y. Arayici, S. Wu, C. Abbott, G. Aouad // Proceedings of the International Conference on Construction and Real Estate Management (ICCREM). – 2009. – С. 1–15.

5. Куприяновский, В.П. Экономические выгоды применения комбинированных моделей BIM-ГИС в строительной отрасли. Обзор состояния в мире / В.П. Куприяновский, С.А. Синягов, Д.Е. Намног, Ю.В. Куприяновская // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – № 5. – С. 14–25.
6. QGIS User Guide. – URL: <https://docs.qgis.org/>
7. SketchUp Help Center. – URL: <https://help.sketchup.com/>
8. V-Ray for SketchUp Documentation – URL: <https://docs.chaos.com/display/VSKETCHUP/Home>
9. Карпик, А.П. Анализ состояния и проблемы геоинформационного обеспечения территорий / А.П. Карпик // Изв. высш. учеб. заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4/С. – С. 1–5.
10. Федеральная геоинформационная система единого городского пространства (ФГИС ЕГП). Портал открытых данных: [сайт] / Росреестр. – URL: <https://egp.rosreestr.ru/opendata>

References

1. Ukhabin, V.V. and Sokolova, N.V. (2023) Identifying Height Boundaries of New Buildings in the Historic Center of a Large City. Vestnik of Tomsk State Architectural and Civil Engineering University, 25(1), pp. 50–65. (in Russian)
2. Meirbek, A.N. (2025) Method of Creating 3D City Objects Using GIS Technologies. Vestnik of Science, 4(85), 4, pp. 856–864. (in Russian)
3. Galkina, E.V. (2017) Opportunities to Increase the Efficiency of Urban Development Activities through the Introduction of Information Technologies. Economics and Entrepreneurship, 5-2(82), pp. 1046–1051. (in Russian)
4. Zhang, X., Arayici, Y., Wu, S., Abbott, C. and Aouad, G. (2009) Integrating BIM and GIS for Large Scale (Building) Asset Management: A Critical Review. In: Proceedings of the International Conference on Construction and Real Estate Management (ICCREM), pp. 1–15.
5. Kupriyanovskiy, V.P., Sinyagov, S.A., Namnog, D.E. and Kupriyanovskaya, Yu.V. (2016) Economic Benefits of Applying Combined BIM-GIS Models in the Construction Industry. Review of the State of the Art in the World. International Journal of Open Information Technologies, 4(5), pp. 14–25. (in Russian)
6. QGIS User Guide. Available at: <https://docs.qgis.org/> .
7. SketchUp Help Center. Available at: <https://help.sketchup.com/>
8. V-Ray for SketchUp Documentation. Available at: <https://docs.chaos.com/display/VSKETCHUP/Home> .
9. Karpik, A.P. (2014) Analysis of the Status and Problems of Geoinformation Support of Territories. News of Higher Educational Institutions. Geodesy and Aerophotography, 4, pp. 1–5. (in Russian)
10. Federal Geoinformation System of Unified Urban Space (FGIS EGP). Open Data Portal: [website] / Rosreestr. Available at: <https://egp.rosreestr.ru/opendata> (in Russian)

Ссылка для цитирования статьи

Рева Д.А. Метод оценки видимости архитектурно-градостроительных объектов в условиях сложной городской среды / Д.А. Рева, А.С. Кручинин, Е.О. Макеев, Т.В. Ляховецкий // Архитектон: известия вузов. – 2026. – №2(94). – URL: http://archvuz.ru/2026_2/8/ – DOI: [https://doi.org/10.47055/19904126_2026_2\(94\)_8](https://doi.org/10.47055/19904126_2026_2(94)_8)

© Рева Д.А., Кручинин А.С., Макеев Е.О., Ляховецкий Т.В., 2026



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция - на тех же условиях»).
4.0 Всемирная

Дата поступления: 23.01.2026

Дата рецензирования: 27.02.2026

Дата принятия к печати: 30.04.2026