

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АРХИТЕКТУРА

Научная статья



УДК/UDC 004.9:721:711.1

DOI: 10.24412/1998-4839-2026-3-252-263

EDN: SJIQNJ



CC BY-NC-SA 4.0

Цифровые инструменты архитектурно-градостроительного проектирования**Михаил Викторович Корси¹**

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

m@korsi.ru

Аннотация. В статье систематизированы цифровые инструменты, используемые на начальных стадиях архитектурного и градостроительного проектирования. Материал включает рецензируемые публикации 2023-2026 годов и открытые сведения о действующих программных продуктах. Рассмотрены генеративные платформы территориального проектирования, ГИС-агенты, интерфейсы взаимодействия больших языковых моделей с CAD/BIM-средами, средства текстового, эскизного и жестового формообразования, а также иммерсивные среды восприятия архитектуры. Методика основана на сравнительной функциональной классификации по основной проектной задаче, типу исходных данных, выходному результату и ключевому ограничению. В качестве примера описан «ДЮМО ЛАБ» – цифровая лаборатория архитектурного восприятия, объединяющая графические и информационные представления модели, параметры светозвуковой среды и телесно-обусловленное взаимодействие пользователя. Установлено изменение функциональной роли цифровых инструментов: от изолированной генерации изображения или формы к проверяемым человеко-машинным системам, встроенным в профессиональную деятельность архитектора и градостроителя.

Ключевые слова: искусственный интеллект, архитектурное проектирование, градостроительное проектирование, генеративный дизайн, ГИС, большие языковые модели, CAD/BIM, иммерсивные среды, архитектурное восприятие, «ДЮМО ЛАБ»

Для цитирования: Корси М.В. Цифровые инструменты архитектурно-градостроительного проектирования // Architecture and Modern Information Technologies. 2026. № 3(76). С. 252-263. URL: <https://amit-marhi.ru/s/p00000Y> DOI: 10.24412/1998-4839-2026-3-252-263 EDN: SJIQNJ

INFORMATION TECHNOLOGIES AND ARCHITECTURE

Original article

Digital tools for architectural and urban design**Mikhail V. Korsi¹**

State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

m@korsi.ru

Abstract. The article systematizes digital tools used at the initial stages of architectural and urban design. The source base includes peer-reviewed publications from 2023-2026 and publicly available information on operational software products. The paper covers generative platforms for site and urban design, GIS agents, interfaces connecting large language models with CAD/BIM environments, text-, sketch-, and gesture-based form-making tools, and immersive environments for architectural perception. The method is based on a comparative functional

¹ © Корси М.В., 2026

classification by the principal design task, input data, output, and key limitation. «DØMO LAB» is described as one example: a digital laboratory of architectural perception that combines graphical and information representations of a model, parameters of the light and sound environment, and body-conditioned user interaction. The results indicate a change in the functional role of digital tools from isolated image or form generation toward verifiable human-AI systems embedded in the professional work of architects and urban planners.

Keywords: artificial intelligence, architectural design, urban design, generative design, GIS, large language models, CAD/BIM, immersive environments, architectural perception, «DØMO LAB»

For citation: Korsii M.V. Digital tools for architectural and urban design. Architecture and Modern Information Technologies, 2026, no. 3(76), pp. 252-263. Available at: <https://amit-marhi.ru/s/p000000Y> DOI: 10.24412/1998-4839-2026-3-252-263 EDN: SJIQHJ

Введение

В последние годы цифровая трансформация архитектурного и градостроительного проектирования перешла от отдельных экспериментов к устойчивым цифровым процессам, объединяющим сбор и проверку исходных данных, вариативное моделирование, расчетную оценку, ручную корректировку и передачу результатов между программными средами. На начальном этапе распространения генеративного искусственного интеллекта внимание профессионального сообщества было сосредоточено преимущественно на изображениях, стилистических вариациях и визуализации. К середине 2020-х годов круг задач расширился: цифровые системы используются для описания территории, формирования проектных вариантов, проверки нормативных и экологических ограничений, взаимодействия с CAD/BIM/GIS-средами и оценки пользовательских сценариев.

В отечественных публикациях последних лет рассмотрены роль архитектора в условиях распространения искусственного интеллекта, методы генерации фасадных решений, терминологические границы понятия ИИ и практические сценарии использования генеративных нейросетей [1-4]. Международные обзоры показывают распространение генеративных систем на несколько стадий архитектурного процесса и одновременно фиксируют разрыв между демонстрационной генерацией и требованиями профессиональной практики [5, 6]. В градостроительстве развиваются большие языковые модели, системы поддержки планирования и цифровые методы оценки городской среды [7-10].

Автоматизация расчетных, вариативных, графических и документальных операций не отменяет роли архитектора. Искусственный интеллект целесообразно рассматривать как инструмент профессиональной деятельности, а не как автономную замену проектного суждения [1, 3, 4]. Архитектор сохраняет постановку задачи, выбор критериев, интерпретацию результата, учет культурного контекста и ответственность за принятое пространственное решение.

Цель статьи – систематизация цифровых инструментов, используемых на начальных стадиях архитектурного и градостроительного проектирования, и определение места иммерсивных сред архитектурного восприятия среди генеративных платформ, ГИС-агентов и агентных интерфейсов к CAD/BIM-системам. Техническое тестирование отдельных продуктов в задачи работы не входило; сопоставление выполнено по научным публикациям, официальным описаниям функциональности и структуре проектных операций.

Материалы и методы

Материалом послужили две группы источников. Первая группа включает рецензируемые научные статьи 2023-2026 годов по искусственному интеллекту в архитектуре, генеративному проектированию, большим языковым моделям в городском планировании, цифровым методам оценки городской среды и XR/VR/MR-технологиям в архитектурном образовании. Вторая группа включает официальные страницы и документацию действующих программных продуктов, использованные для фиксации заявленной функциональности и текущих способов интеграции.

Методика основана на сравнительной функциональной классификации. Каждый инструмент рассматривался как элемент проектного процесса, а не как изолированный программный бренд. Сводное сопоставление проводилось по четырем обобщенным критериям: основной проектной задаче, типу исходных данных, типу выходного результата и ключевому ограничению.

Ограничение методики связано с характером источников о программных продуктах. Публичная документация отражает заявленные разработчиками возможности, но не заменяет независимую проверку точности, производительности и полноты функций. Поэтому сведения о продуктах используются как материал функциональной типологии, а не как результаты сертификационного сравнения.

Цифровое проектирование как человеко-машинный процесс

Систематические обзоры генеративного искусственного интеллекта в архитектуре показывают расширение его функций: от генерации изображений к поддержке предпроектной подготовки, формообразования, разработки вариантов и оценки результатов [5, 6]. Одновременно отмечается, что архитектурный результат должен быть не только визуально убедительным, но и измеримым, редактируемым, связанным с исходными данными и пригодным для дальнейшей работы в специализированном программном обеспечении.

В российском контексте публикации в AMIT раскрывают несколько сторон этой трансформации. Е.Л. Власова с соавторами определяет задачи архитектора, не подлежащие полной автоматизации [1]. П.А. Пичугов и С.Г. Шабиев рассматривают методику применения Stable Diffusion для получения вариантов фасадных решений [2]. И.А. Велижанин уточняет терминологические границы между автоматизацией, машинным обучением и системами, позиционируемыми как искусственный интеллект [3]. Э.А. Акшов и А.К. Терехова описывают практические сценарии использования генеративных нейросетей в архитектурной практике [4].

На уровне города и территории формируется область взаимодействия человека и ИИ в планировании. Обзоры больших языковых моделей рассматривают их как средство декомпозиции задач, извлечения и интерпретации данных, коммуникации с участниками и организации последовательных операций [7, 8]. Публикации о генеративной поддержке планирования и цифровых методах оценки городской среды показывают значение воспроизводимой методики, качества исходных данных и связи результата с конкретными проектными критериями [9, 10]. В русскоязычном изложении соответствующие направления можно обозначить как совместное городское планирование, генерацию городских изображений диффузионными моделями и использование ИИ-агентов в градостроительном планировании.

Отдельная линия исследования связана с иммерсивными технологиями и архитектурным образованием. Работы в области XR, VR и MR рассматривают цифровую модель как среду обучения, пространственного понимания, коллективного обсуждения и оценки проектных решений [11-17]. Обзор генеративного ИИ в архитектурном образовании указывает на его наибольшую распространенность на предпроектной и концептуальной стадиях, а также на

недостаток долгосрочных эмпирических данных о влиянии технологий на критическое мышление и проектные навыки [18]. Параллельно появляются исследования языкового управления профессиональными проектными операциями, в которых большая языковая модель выступает не прямым генератором здания, а средством создания и вызова специализированных цифровых инструментов [19].

Типология цифровых инструментов архитектурно-градостроительного проектирования

По результатам сопоставления выделены пять функциональных групп. Их основные характеристики представлены в таблице 1. Предложенная классификация имеет открытый характер: отдельные продукты могут сочетать признаки нескольких групп, а развитие программных интерфейсов формирует новые переходные типы. Тем не менее такое деление позволяет различить платформы расчета территории, ГИС-агентов, языковые интерфейсы к профессиональному программному обеспечению, средства формообразования и среды архитектурного восприятия.

Таблица 1. Функциональная типология цифровых инструментов архитектурно-градостроительного проектирования (составлено по [5-19] и материалам официальных страниц программных продуктов)

Группа	Примеры	Основной объект работы	Выходной результат
Генеративные платформы территориального проектирования	Autodesk Forma, TestFit, Giraffe, rTIM, UrbanSketch	Участок, квартал, мастер-план, массинг, ТЭП, нормативные и финансовые параметры	Варианты застройки, количественные показатели, отчеты, данные для передачи в CAD/BIM/GIS
ГИС-агенты и платформы пространственной аналитики	Aino, специализированные агентные ГИС-сценарии	Геоинформационные слои, адреса, объекты, доступность, демография, пространственные запросы	Карты, пространственные выборки, панели показателей, воспроизводимые последовательности операций
AI-интерфейсы к CAD/BIM и 3D-средам	MCP, RhinoAiMCP, RhinoMCP, коннекторы Claude	Рабочая модель, слои, объекты, команды, скрипты и программные функции	Изменения модели, запуск команд и скриптов, автоматизация последовательностей действий
Текстовое и параметрическое формообразование	Spellshape, эскизно-геометрические системы	Текст, эскиз, параметрическая логика, 2D/3D-геометрия	Редактируемая модель, объемная схема, расчетно-визуальная обратная связь
Среды архитектурного восприятия	«ДОМО ЛАБ», XR/VR/MR-среды	Модель, маршрут, масштаб, звук, видимость, свет, действия пользователя	Иммерсивная сцена, сценарий прохождения, образовательные и поведенческие показатели

Генеративные платформы территориального проектирования

Первая группа объединяет платформы, предназначенные для оценки участка, формирования массинга и сопоставления проектных вариантов. Autodesk Forma предоставляет облачную среду для моделирования контекста участка и выполнения экологических расчетов. TestFit связывает автоматизированное формирование посадки с показателями реализуемости девелоперского проекта и допускает ручную корректировку

результата. Giraffe объединяет пространственные данные, параметрическую геометрию и финансовые модели в общей среде проектной оценки².

Российские платформы rTIM и UrbanSketch развивают близкое направление применительно к местным нормативам и девелоперской практике. В открытых описаниях заявлены формирование вариантов застройки, расчет технико-экономических показателей, инсоляция, размещение социальных объектов, квартирография и отдельные инженерные операции. Эти системы ориентированы прежде всего на предварительную проверку вместимости участка и параметров жилой застройки³. Общая черта группы – переход к итерационному тестированию проектных предположений. Пользователь изменяет исходные параметры, после чего система пересчитывает геометрию и показатели. Основной язык таких платформ остается количественным: площадь, плотность, инсоляция, парковка, квартирография, финансовые коэффициенты, инженерные нагрузки и нормативные ограничения.

ГИС-агенты и проблема достоверности данных

Вторая группа связана с пространственной аналитикой и ГИС-данными. Aino позиционируется как агентная среда для формирования пространственных запросов, повторного использования слоев и сохранения результатов в общей проектной памяти. Большая языковая модель в таком процессе может преобразовывать естественно-языковой запрос в последовательность операций, но качество результата определяется доступностью и структурой исходных данных⁴.

Для проектной практики принципиальны происхождение данных, дата обновления, лицензия, пространственная точность, полнота атрибутов и возможность воспроизвести расчет. Географическая подложка, доступная для визуального просмотра, не тождественна структурированному геоинформационному слою. Поэтому в агентных ГИС-системах необходимо разделять исходные данные, алгоритмическое преобразование, статистический вывод и генеративное текстовое объяснение. Urban3DAnalysis представляет иной тип – открытый авторский веб-прототип, объединяющий трехмерный интерфейс, оценку 15-минутной доступности и приближенную модель ветрового комфорта. Такие системы не заменяют универсальные профессиональные ГИС и инженерные расчеты, но позволяют наглядно реализовать одну или несколько проверяемых операций и использовать их в образовательном или концептуальном процессе⁵.

Агентные интерфейсы к CAD/BIM и 3D-средам

Третья группа включает инструменты, в которых искусственный интеллект становится интерфейсом к существующему программному обеспечению. Model Context Protocol определяет общий способ подключения AI-приложений к файлам, базам данных, вычислительным функциям и внешним сервисам. Для архитектуры это означает возможность обращаться к объектам модели и проектным операциям через естественный язык, сохраняя вычисления в специализированной среде⁶.

² Autodesk Forma Site Design. URL: <https://www.autodesk.com/products/forma-site-design/overview>; TestFit. URL: <https://www.testfit.io/>; Giraffe. URL: <https://www.giraffe.build/> (дата обращения: 20.07.2026).

³ rTIM. URL: <https://rtim.city/>; UrbanSketch. URL: <https://urbansketch.pro/ru/> (дата обращения: 20.07.2026).

⁴ Aino. AI Spatial Analytics for Urban Planning & Development. URL: <https://www.aino.world/> (дата обращения: 20.07.2026).

⁵ Urban3DAnalysis. GitHub repository. URL: <https://github.com/aliksumin/Urban3DAnalysis> (дата обращения: 20.07.2026).

⁶ Anthropic. Introducing the Model Context Protocol. URL: <https://www.anthropic.com/news/model-context-protocol>; Model Context Protocol. Introduction. URL: <https://modelcontextprotocol.io/docs/getting-started/intro> (дата обращения: 20.07.2026).

RhinoAiMCP и RhinoMCP демонстрируют такую модель взаимодействия применительно к Rhinoceros 3D и Grasshopper. Агент может получать сведения о документе, создавать и изменять геометрию, запускать команды и скрипты, работать со слоями и формировать параметрические определения. Практическая ценность связана не с получением законченного здания по одной фразе, а с объединением серии специализированных операций в контролируемый проектный сценарий⁷.

К этому направлению относятся и коннекторы Claude for Creative Work к Blender, SketchUp, Autodesk Fusion и другим программам. ИИ в данном случае действует как посредник между пользовательским намерением и командами прикладной программы. Исследование языковых «безмышечных» проектных процессов подтверждает перспективность такого подхода, но также фиксирует ограничения пространственного рассуждения и необходимость создавать специализированные артефакты и инструменты [19]⁸.

Текстовое, эскизное и параметрическое формообразование

Четвертая группа связана с переводом текста, эскиза или жеста в управляемую трехмерную геометрию. Spellshape реализует текстовое формообразование в браузере и через Grasshopper, сохраняя параметры, доступные для последующей корректировки. В научных работах сходная логика развивается через дополненную реальность, распознавание эскиза и связь ручного рисунка с расчетными или объемными представлениями [14, 15]⁹.

Ключевым требованием становится не сам факт генерации, а структурированность результата. Архитектурная модель должна содержать измеримую геометрию, различные элементы, параметры и связи, пригодные для изменения и передачи на последующие стадии. Поэтому подходы text-to-geometry и sketch-to-massing требуют формата представления, который сохраняет не только полигональную оболочку, но и логику построения объекта.

Среды пространственного опыта: «ДОМО ЛАБ»

Пятая группа объединяет среды пространственного опыта и архитектурного восприятия. Их основной объект – не только геометрия здания, но и взаимодействие пользователя с моделью: движение, видимость, масштаб, звук, освещение, изменение условий среды, ориентация и запоминание маршрута. Такие системы располагаются между архитектурной визуализацией, иммерсивным обучением и экспериментальной оценкой пространственных сценариев.

Одним из примеров является «ДОМО ЛАБ». В открытом описании проект определяется как цифровая исследовательская и учебная лаборатория архитектурного восприятия. Название раскрывается как Digital Open Model of Occupancy, а структура – через три группы параметров: Layers – графические и информационные представления плана, разреза и трехмерной модели; Atmosphere – свет, звук, время и изменяемые состояния среды; Body – масштаб, движение, жест, голос и другие способы взаимодействия пользователя¹⁰.

В составе лаборатории выделены направления, связанные с переходом от чертежа к пространственной сцене, оценкой видимости и маршрутов, телесным взаимодействием, светозвуковой средой и коллективным прохождением модели. Такая структура позволяет

⁷ RhinoAiMCP. Food4Rhino. URL: <https://www.food4rhino.com/en/app/rhinoaimcp>; RhinoMCP. GitHub repository. URL: <https://github.com/jingcheng-chen/rhinomcp> (дата обращения: 20.07.2026).

⁸ Anthropic. Claude for Creative Work. URL: <https://www.anthropic.com/news/claude-for-creative-work> (дата обращения: 20.07.2026).

⁹ Spellshape. AI-native 3D modelling. URL: <https://spellshape.com/> (дата обращения: 20.07.2026).

¹⁰ ДОМО ЛАБ. URL: <https://d0mo.ru/>; Корси М.В. ДОМО ЛАБ. URL: <https://www.korsi.ru/lab> (дата обращения: 20.07.2026).

рассматривать план, разрез и трехмерную модель не только как формы представления проекта, но и как исходные материалы для сценария восприятия.

На публичных страницах проекта представлены прототипы Worldloom, Massa, Vibe3D и Architone. Первый относится к преобразованию архитектурных моделей в иммерсивные пространства; второй – к раннему объемному моделированию; третий – к жестовому и голосовому управлению геометрией; четвертый – к сопоставлению музыкальной и пространственной композиции. Эти прототипы различаются по способу ввода, но объединены ориентацией на непосредственное взаимодействие пользователя с моделью.

В отличие от платформ территориального расчета, данный пример не предназначен для автоматического получения нормативно завершеного проектного решения. Его предметом являются способы входа в цифровую модель, восприятие масштаба и последовательности пространств, роль звука и атмосферы, а также образовательные сценарии. Научная оценка подобных сред требует последующих пользовательских экспериментов и отделения визуально-игровой демонстрации от измеряемого результата. Сопоставление функциональных ориентиров пяти выделенных групп представлено в таблице 2.

Таблица 2. Сопоставление функциональных ориентиров цифровых инструментов

Критерий	Генеративные платформы	ГИС-агенты	CAD/BIM-агенты	Среды восприятия	Текст и параметры
Главный вопрос	Какие варианты размещения соответствуют заданным ограничениям?	Какие данные описывают территорию и какие выводы из них допустимы?	Как выполнить проектную операцию через языковой интерфейс?	Как человек воспринимает и запоминает пространство?	Как получить модель из текста, эскиза и параметров?
Тип данных	Границы, нормы, программа, высотность, парковка, финансы	Геослой, адреса, объекты, демография, доступность	3D-модель, слои, объекты, команды, скрипты, API	Модель, маршрут, звук, свет, масштаб, действия	Текст, эскиз, параметры, 2D/3D
Тип результата	Варианты застройки, ТЭП, отчеты	Карты, выборки, показатели, цепочки операций	Измененная модель, код, команда или скрипт	Сценарий прохождения, оценки восприятия и поведения	3D-модель, объемная схема, параметры
Основное ограничение	Риск сведения архитектурного качества к числовым показателям	Зависимость от качества, полноты и точности данных	Зависимость от постановки задачи, доступных функций и работы модели с пространством	Сложность формализации опыта; необходимость тестирования с пользователями	Зависимость от структуры модели и качества параметров

Обсуждение результатов

Предложенная классификация показывает, что генерация формы перестает быть самостоятельным конечным результатом. Значение приобретают связь геометрии с исходными данными, нормативами, экономическими и экологическими параметрами, возможность ручной корректировки и передача модели в последующие программные среды.

Отдельным функциональным слоем становится агентный интерфейс. Большие языковые модели используются не только для генерации текста и изображений, но и как посредники между человеком, данными и профессиональным программным обеспечением. MCP-интеграции и эксперименты с языковым управлением проектными операциями указывают на переход от изолированного чата к выполнению действий внутри модели [19].

Для градостроительных задач решающим остается качество данных. Ошибка или неполнота исходного слоя способны оказать большее влияние на проектный вывод, чем выразительность визуальной карты. Поэтому цифровая система должна позволять установить происхождение данных, повторить последовательность операций и отличить расчетный результат от генеративной интерпретации [7-10].

Иммерсивные среды расширяют область цифрового проектирования за пределы количественных показателей. Исследования XR/VR/MR показывают возможность использования модели для развития пространственных навыков, обсуждения проекта и сравнения вариантов [11-17]. При этом субъективный опыт не следует объявлять автоматически измеренным: необходимы заранее определенные показатели, контрольные условия и описание состава участников.

Полученные результаты не подтверждают противопоставление человека и искусственного интеллекта как продуктивную модель развития профессии. Более обоснован человеко-машинный процесс, в котором система выполняет рутинные вычисления, перебор и передачу данных, а архитектор задает критерии, оценивает пространственные и культурные последствия, корректирует результат и несет ответственность за решение.

Заключение

Цифровые инструменты архитектурно-градостроительного проектирования развиваются от отдельных генераторов изображений и форм к системам поддержки выбора и проверки архитектурных и градостроительных вариантов. К основным направлениям относятся генеративные платформы территориального проектирования, ГИС-агенты, агентные интерфейсы к CAD/BIM, средства текстового и эскизного формообразования и иммерсивные среды пространственного опыта.

Общим становится итерационный проектный цикл: исходные данные – постановка задачи – формирование варианта – расчетная проверка – ручная корректировка – передача в CAD/BIM/GIS – обсуждение – следующая итерация. Для такого цикла принципиальны проверяемость источников, редактируемость геометрии, поддержка форматов обмена данными и программных интерфейсов, а также сохранение профессионального проектного суждения.

«ДҪМО ЛАБ» в предложенной типологии относится к средам пространственного опыта. Графические и информационные представления модели, параметры светозвуковой среды и телесно обусловленное взаимодействие образуют в нем отдельный набор проектных операций. Этот пример показывает расширение цифрового инструментария от производства геометрии к организации и наблюдению пользовательского взаимодействия с архитектурной моделью.

Дальнейшая работа в данном направлении требует эмпирической проверки: сравнения пользовательских сценариев, измерения времени выполнения задач, количества ошибок, точности оценки размеров, качества навигации, запоминания маршрута, субъективной нагрузки и образовательного результата. Такая методика позволит сопоставлять среды архитектурного опыта с традиционными CAD/BIM/GIS-инструментами на основании воспроизводимых показателей.

Список источников

1. Власова Е.Л. Искусственный интеллект в архитектурно-градостроительном проектировании / Е.Л. Власова, М.Л. Власова, Н.В. Боровикова, Д.В. Карелин // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2023. № 4(65). С. 311-324. URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/4kvart23/PDF/20_vlasova.pdf (дата обращения: 20.07.2026). DOI: 10.24412/1998-4839-2023-4-311-324
2. Пичугов П.А. Методика использования stable diffusion для генерации вариантов фасадных решений на основе искусственного интеллекта / П.А. Пичугов, С.Г. Шабиев // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2024. № 3(68). С. 327-338. URL: https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/21_pichugov.pdf (дата обращения: 20.07.2026). DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-327-338
3. Велижанин И.А. Терминологическая неопределенность понятия «искусственный интеллект» в архитектурном проектировании // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2025. № 2(71). С. 352-361. URL: https://marhi.ru/AMIT/2025/2kvart25/PDF/21_velizhanin.pdf (дата обращения: 20.07.2026). DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-352-361 EDN: TQKLKI
4. Акшов Э.А. Генеративные нейросети в архитектурной практике: инструменты и сценарии применения / Э.А. Акшов, А.К. Терехова // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2025. № 2(71). С. 362-374. URL: https://marhi.ru/AMIT/2025/2kvart25/PDF/22_akshov.pdf (дата обращения: 20.07.2026). DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-362-374 EDN: UWNKED
5. Jang S. Generative AI in architectural design: Application, data, and evaluation methods / S. Jang, H. Roh, G. Lee // *Automation in Construction*. 2025. Vol. 174. Article 106174. DOI: 10.1016/j.autcon.2025.106174
6. Gao M.Y. Lifecycle framework for AI-driven parametric generative design in industrialized construction / M.Y. Gao, C. Li, F. Petzold, R.L.K. Tiong, Y. Yang // *Automation in Construction*. 2025. Vol. 174. Article 106146. DOI: 10.1016/j.autcon.2025.106146
7. Pan F. From tools to partners: How large language models are transforming urban planning / F. Pan, X. Huang, Y. Bi, Y. Gao, Y. Ye, H. Wang // *AI Open*. 2025. Vol. 6. P. 276-298. DOI: 10.1016/j.aiopen.2025.11.001
8. Liu K. Large Language Models in Urban Planning: A Systematic Review and Conceptual Framework / K. Liu, T. Yigitcanlar, R. Mehmood, J. Corchado, X. Fu // *Journal of Urban Technology*. 2025. DOI: 10.1080/10630732.2025.2556551
9. Jiang H. Urban Chatter: Exploring the potential of ChatGPT-like and generative AI in enhancing planning support / H. Jiang, M. Li, P. Witte, S. Geertman, H. Pan // *Cities*. 2025. Vol. 158. Article 105701. DOI: 10.1016/j.cities.2025.105701
10. Куталия Е.И. Цифровой метод исследования роли параметров озеленения в оценке качества городской среды / Е.И. Куталия, С.А. Митягин // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2026. № 1(74). С. 248-262. URL: https://marhi.ru/AMIT/2026/1kvart26/PDF/16_kutaliia.pdf (дата обращения: 20.07.2026). DOI: 10.24412/1998-4839-2026-1-248-262 EDN: WIRURR
11. Crolla K. Integrating Extended Reality in Architectural Design Studio Teaching and Reviews: Implementing a Participatory Action Research Framework / K. Crolla, J. Song, A. Bunica, A.T. Sheikh // *Buildings*. 2024. Vol. 14. № 6. Article 1865. DOI: 10.3390/buildings14061865

12. Gittinger M. Systematic review of spatial abilities and virtual reality: The role of interaction / M. Gittinger, D. Wiesche // *Journal of Engineering Education*. 2024. Vol. 113. № 4. P. 919-938. DOI: 10.1002/jee.20568
13. Fakourian F. Exploring the impact of mixed reality on architectural basic design education: a systematic review / F. Fakourian, M. Khakzand, E. Kurul, M. Hamzenejad // *Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*. 2025. DOI: 10.1007/s43995-025-00261-7
14. Halıcı S.M. AI-based augmented reality for architectural mass study / S.M. Halıcı, L.F. Gül // *Virtual Reality*. 2025. Vol. 29. № 4. Article 146. DOI: 10.1007/s10055-025-01142-z
15. Le T.-L. Hand drawing-based daylight analysis using deep learning and augmented reality / T.-L. Le, H. Nguyen-Xuan, S.-A. Kim // *Results in Engineering*. 2024. Vol. 22. Article 102119. DOI: 10.1016/j.rineng.2024.102119
16. Chen X. Enhancing interaction in virtual-real architectural environments: A comparative analysis of generative AI-driven reality approaches / X. Chen, W. Gao, Y. Chu, Y. Song // *Building and Environment*. 2024. Vol. 266. Article 112113. DOI: 10.1016/j.buildenv.2024.112113
17. Sornoza-Parrales D. Evolution and research trends in virtual reality and augmented reality technologies for the architecture, engineering, and construction (AEC) industry: a systematic review and science mapping approach / D. Sornoza-Parrales, G.O. Baque Vera, M.L. Parrales Poveda, T.M. Macías-Parrales // *Frontiers in Virtual Reality*. 2025. Vol. 6. Article 1725875. DOI: 10.3389/frvir.2025.1725875
18. Alamasi R. Applications of Generative AI in Architectural Design Education: A Systematic Review and Future Insights / R. Alamasi, O.S. Asfour // *Digital*. 2026. Vol. 6. No. 1. Article 6. DOI: 10.3390/digital6010006
19. Lee G. Artifact-driven LLM integration for mouseless design workflows / G. Lee, S. Park, S.-I. Yang // *Automation in Construction*. 2026. Vol. 183. Article 106766. DOI: 10.1016/j.autcon.2026.106766

References

1. Vlasova E.L., Vlasova M.L., Borovikova N.V., Karelin D.V. Artificial intelligence in architectural and urban design. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2023, no. 4(65), pp. 311-324. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2023/4kvart23/PDF/20_vlasova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-4-311-324
2. Pichugov P.A., Shabiev S.G. Methodology of using stable diffusion for generating facade solutions based on artificial intelligence. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2024, no. 3(68), pp. 327-338. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/21_pichugov.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-327-338
3. Velizhanin I.A. Terminological ambiguity of the concept of «artificial intelligence» in architectural design. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2025, no. 2(71), pp. 352-361. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2025/2kvart25/PDF/21_velizhanin.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-352-361 EDN: TQKLKI
4. Akshov E.A., Terekhova A.K. Generative neural networks in architectural practice: tools and application scenarios. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2025, no. 2(71), pp. 362-374. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2025/2kvart25/PDF/22_akshov.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-362-374 EDN: UWNKED

5. Jang S., Roh H., Lee G. Generative AI in architectural design: Application, data, and evaluation methods. *Automation in Construction*, 2025, vol. 174, 106174. DOI: 10.1016/j.autcon.2025.106174
6. Gao M.Y., Li C., Petzold F., Tiong R.L.K., Yang Y. Lifecycle framework for AI-driven parametric generative design in industrialized construction. *Automation in Construction*, 2025, vol. 174, 106146. DOI: 10.1016/j.autcon.2025.106146
7. Pan F., Huang X., Bi Y., Gao Y., Ye Y., Wang H. From tools to partners: How large language models are transforming urban planning. *AI Open*, 2025, vol. 6, pp. 276-298. DOI: 10.1016/j.aiopen.2025.11.001
8. Liu K., Yigitcanlar T., Mehmood R., Corchado J., Fu X. Large Language Models in Urban Planning: A Systematic Review and Conceptual Framework. *Journal of Urban Technology*, 2025. DOI: 10.1080/10630732.2025.2556551
9. Jiang H., Li M., Witte P., Geertman S., Pan H. Urban Chatter: Exploring the potential of ChatGPT-like and generative AI in enhancing planning support. *Cities*, 2025, vol. 158, 105701. DOI: 10.1016/j.cities.2025.105701
10. Kutaliia E.I., Mityagin S.A. A digital method for studying the role of greening parameters in assessing the quality of the urban environment. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2026, no. 1(74), pp. 248-262. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2026/1kvart26/PDF/16_kutaliia.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2026-1-248-262 EDN: WIRURR
11. Crolla K., Song J., Bunica A., Sheikh A.T. Integrating Extended Reality in Architectural Design Studio Teaching and Reviews: Implementing a Participatory Action Research Framework. *Buildings*, 2024, vol. 14, no. 6, 1865. DOI: 10.3390/buildings14061865
12. Gittinger M., Wiesche D. Systematic review of spatial abilities and virtual reality: The role of interaction. *Journal of Engineering Education*, 2024, vol. 113, no. 4, pp. 919-938. DOI: 10.1002/jee.20568
13. Fakourian F., Khakzand M., Kurul E., Hamzenejad M. Exploring the impact of mixed reality on architectural basic design education: a systematic review. *Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*, 2025. DOI: 10.1007/s43995-025-00261-7
14. Halıcı S.M., Gül L.F. AI-based augmented reality for architectural mass study. *Virtual Reality*, 2025, vol. 29, no. 4, 146. DOI: 10.1007/s10055-025-01142-z
15. Le T.-L., Nguyen-Xuan H., Kim S.-A. Hand drawing-based daylight analysis using deep learning and augmented reality. *Results in Engineering*, 2024, vol. 22, 102119. DOI: 10.1016/j.rineng.2024.102119
16. Chen X., Gao W., Chu Y., Song Y. Enhancing interaction in virtual-real architectural environments: A comparative analysis of generative AI-driven reality approaches. *Building and Environment*, 2024, vol. 266, 112113. DOI: 10.1016/j.buildenv.2024.112113
17. Sornoza-Parrales D., Baque Vera G.O., Parrales Poveda M.L., Macías-Parrales T.M. Evolution and research trends in virtual reality and augmented reality technologies for the architecture, engineering, and construction (AEC) industry: a systematic review and science mapping approach. *Frontiers in Virtual Reality*, 2025, vol. 6, 1725875. DOI: 10.3389/frvir.2025.1725875.
18. Alamasi R., Asfour O.S. Applications of Generative AI in Architectural Design Education: A Systematic Review and Future Insights. *Digital*, 2026, vol. 6, no. 1, 6. DOI: 10.3390/digital6010006

19. Lee G., Park S., Yang S.-I. Artifact-driven LLM integration for mouseless design workflows. Automation in Construction, 2026, vol. 183, 106766. DOI: 10.1016/j.autcon.2026.106766

ОБ АВТОРЕ

Корси Михаил Викторович

Архитектор, преподаватель, Государственный университет по землеустройству,
Москва, Россия

m@korsi.ru

ABOUT THE AUTHOR

Korsi Mikhail V.

Architect, Lecturer, State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

m@korsi.ru

Статья поступила в редакцию 07.07.2026; одобрена после рецензирования 16.09.2026; принята к публикации 21.21.2026; опубликована 01.10.2026.