

2 **Фролова, Н.** Биоразнообразие над городом / Н. Фролова // Archi.ru. – URL: <https://archi.ru/world/73907/bioraznoobrazie-nad-gorodom> (дата обращения: 13.12.2024).

3 **Уморина, Ж. Э.** Технологические особенности бионической архитектуры / Ж. Э. Уморина // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2019. – № 3. – С. 69–77.

4 «Зеленая змея» Манхэттена // masterok.livejournal. – URL: [https:// masterok.livejournal.com/ 556735.html](https://masterok.livejournal.com/556735.html) (дата обращения: 13.12.2024).

5 **Жданова, Н.** Создатель вертикальных садов Патрик Блан и пять его шедевров / Н. Жданова // Сити фермер. – URL: <https://city-farmer.ru/interesnoe/read/realnyj-opyt/sozdatel-vertikalnyh-sadov-patrik/> (дата обращения: 13.12.2024).

УДК 004.925

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

К. В. КОЛЕСНИКОВА

*Научный руководитель – И. А. Велижанин (ассистент)
Тюменский индустриальный университет, Российская Федерация*

Одной из стадий архитектурного проектирования является визуальная задача проекта. В большинстве своём она представляет из себя созданную с помощью компьютерных технологий 3D-модель, на которой демонстрируют и изучают визуальные качества объекта без необходимости его реализации. Созданные подобным образом изображения наиболее понятны и востребованы для демонстрации архитектурного замысла [1]. Современные программы предоставляют широкий спектр возможностей, однако часто требуют временных (изучение внутренних инструментов выбранного ПО, редактирование и создание самой сцены) и материальных (обеспечение лицензированного пользования, соответствие техники выдвигаемым программой характеристикам для комфортной работы) затрат. Данный аспект открывает возможности для исследования новых методов архитектурной визуализации, в том числе с применением активно развивающихся технологий искусственного интеллекта [2].

Чтобы охарактеризовать возможности использования искусственного интеллекта для архитектурной визуализации в настоящее время, в ходе исследования был проведен сравнительный анализ двух методов выполнения архитектурной визуализации. В первом случае использовалось соответствующее программное обеспечение компьютера, во втором – технологии на базе искусственного интеллекта. В качестве объекта испытаний выбран студенческий проект остановочного комплекса. Равноценность выводов обеспечена сопоставимым минимальным опытом визуализации с помощью какого-либо из методов. Была выдвинута гипотеза о том, что инструменты, использующие в своей основе искусственный интеллект, способны создать необходимую образную

составляющую за меньшее количество времени, однако с их помощью нельзя добиться детального совпадения с изначальной задумкой.

Для сопоставления методов введены критерии оценки инструментов:

- время выполнения работы;
- точность передачи деталей;
- соответствие стилю (т. е. изначальному запросу и образу, которым, согласно представлениям пользования, должна соответствовать визуализация);
- стоимость.

В качестве инструмента в первом испытании была выбрана программа V-ray ввиду её распространенности, лёгкого принципа работы и небольших технических требований к устройству. Итоговое изображение было создано за 13 часов работы, куда включены затраты на настройку и создание окружения, материалов, освещения и освоение внутренних инструментов. Созданный таким образом рендер задал стиливые параметры, которым должно соответствовать изображение, являющееся результатом второго испытания, а именно:

- солнечное дневное освещение;
- расположение на заднем плане леса и массивов застройки;
- используемые материалы – стекло, бетон светло-серый и бетон, окрашенный в красный цвет.

Помимо дополнительных критериев соответствия при сравнении следует помнить о таких базовых показателях качества визуализации как реалистичность и эффектность демонстрируемого объекта.

Во втором испытании аналогичный по качеству результат был достигнут спустя 7 часов, в ходе которых совершено 160 генераций помощью нейросетей Veras.AI и Prome.AI. Так же, как и в первом случае, в это время было включено начальное освоение внутренних инструментов и настроек (рисунок 1).

Среди всех созданных изображений выбрано наиболее соответствующее изначальной задумке.

а)



б)



Рисунок 1 – Изображения, созданные в ходе исследовательской работы:

а – визуализация, созданная методом ручного рендера;

б – визуализация, созданная с помощью ИИ

Прежде чем сравнивать результаты первого и второго испытания, следует описать особенности использования инструментов на базе искусственного интеллекта. Их результат в меньшей мере предсказуем в сравнении с

классической визуализацией, малейшее изменение в описании изображения как основном инструменте и внутренних настройках способно сильно повлиять на результат. Поиск и выставление корректных параметров может занять продолжительное время, как и попытка расширить описание, конкретизируя отдельные элементы. Во многом понимание запроса программой зависит от её восприятия отдельных слов и терминов в описании, из-за чего периодически может генерироваться некорректный результат. Наличие цветовой раскладки материалов и деталей окружения может способствовать корректному восприятию формы нейросетью.

Сопоставим методы согласно составленным ранее критериям оценки:

- выполненная с помощью программного обеспечения компьютера

итоговая визуализация потребовала почти в два раза больше времени в сравнении с искусственным интеллектом. Одна генерация с помощью нейросетей происходила в среднем 3–5 минут, включая выставление необходимых настроек, что многократно быстрее, чем получение аналогичного результата первым методом;

- искусственный интеллект смог добиться общей образности, однако распознавание мелкоштучных элементов и их характеристика для него затруднительно. В большей степени контролируем уровень детализации при визуализации с помощью программного обеспечения;

- большую эффективность подачи архитектурной формы демонстрируют инструменты, работающие на основе искусственного интеллекта. Общее впечатление о степени реалистичности у первого изображения небольшое в сравнении со второй визуализацией, однако некорректное отображение материалов, отсутствие деталей окружения снижают этот показатель и делают сопоставимым с результатами первого испытания;

- сопоставив аналогичные варианты лицензирования для каждого используемого в исследовании инструмента, можно сделать вывод о том, что классическое программное обходится дороже. Также денежных затрат требует вычислительная мощность используемой техники, в то время как качество и скорость работы с ИИ не зависит от характеристик компьютера.

Искусственный интеллект способен облегчить и ускорить работу на этапе архитектурной подачи, однако он является таким же инструментом, как любое программное обеспечение. Изучение принципов его работы аналогично требует от пользователя временных затрат. Образная сложность и необходимость детального соответствия изначальной задумке может препятствовать выбору в пользу использования данного инструмента. Несмотря на существующие нюансы, подобная технология имеет перспективы и возможности использования в нынешнее и будущее время.

Список литературы

1 Саморуков, С. А. Архитектурная визуализация / С. А. Саморуков // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 73-3. – С. 50–53.

2 Колесникова, К. В. Перспективы и особенности использования искусственного интеллекта в области архитектурной визуализации на примере Veras.ai / К. В. Колесникова, А. А. Мальцева // Новые информационные технологии в архитектуре и строительстве : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург : Урал. гос. архитектурно-художественный ун-т им. Н. С. Алфёрова, 2024. – С. 47.

УДК 624.92.033.15

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ В ГРАЖДАНСКОМ И ПРОМЫШЛЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

П. А. КОЛТЫГО, М. А. КУЧЕРЯВЕНКО

*Научный руководитель – О. Н. Коновалова (магистр техн. наук, ст. преп.)
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В настоящее время строительство развивается в многих направлениях, в том числе и в области материаловедения. Так, с 1940-х годов прошлого столетия получила распространение технология пневматических конструкций. Она кардинально отличается от привычных конструктивных схем в мире строительства. Дело в материалах – используются не типичные каменные или деревянные, а технические тканевые и пленочные. И если первые сопротивляются всем видам механических воздействий, то вторые только растяжению, поэтому требуют отдельного рассмотрения.

Праотцом пневматических сооружений считается Фредерик Ланчестер – британский инженер и механик, закрепивший свою причастность к изобретению патентом. Однако исследователи по всему миру всерьез заинтересовались данной технологией только в течение 20–30 лет после этого. «Пневматический бум» охватил архитектурный мир, технология стала «глотком свежего воздуха». США даже использовали новинку для проектирования павильона на выставке «Экспо-70» в Осаке, Япония [2], проведя усовершенствование введением дополнительной опоры – стальных канатов. Купол представлял собой сферообразное сооружение с нанесенной на него картой мира. С тех пор ведется постоянное исследование и совершенствование этого вида конструкций, не теряющих актуальность и по сей день (рисунок 1).



Рисунок 1 – Павильон США на выставке «Экспо-70»