УДК 72.012 : 004.8 : 004.92

С. А. Рибак [1]
В. П. Ковальський [2]
М. Є. Язовицька [2]

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ВІЗУАЛІЗАЦІЙ

[1] ВСП Вінницький фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну КНУБА;
[2] Вінницький національний технічний університет;

Анотація. *У роботі проаналізовано застосування нейромережевих інструментів для створення фотореалістичних візуалізацій. За основу було взято вихідну 3D-модель, виконану в ArchiCAD. Здійснено практичне порівняння генеративних платформ (ChatGPT, MyArchitectAI, Gemini) за критеріями точності збереження пропорцій та елементів будинка, якості текстурування та можливості створення естетично привабливого концепту.*
Ключові слова: візуалізація, штучний інтелект, нейромережі, 3D-моделювання, ArchiCAD, ChatGPT, MyArchitectAI, Gemini.

Abstract. *The paper analyzes the application of neural network tools for creating photorealistic visualizations. An initial 3D model created in ArchiCAD served as the baseline. A practical comparison of generative platforms (ChatGPT, MyArchitectAI, Gemini) was conducted based on the criteria of accuracy in preserving building proportions and elements, texturing quality, and the capability to create an aesthetically appealing concept.*
Keywords: visualization, artificial intelligence, neural networks, 3D modeling, ArchiCAD, ChatGPT, MyArchitectAI, Gemini.

Вступ

Сфера архітектурного проектування та дизайну переживає чи не найрадикальнішу трансформацію за останнє десятиліття [1-3]. Традиційні етапи роботи завжди потребували значних витрат часу, потужних програмних ресурсів та кропіткої праці спеціалістів з рендерингу. На заміну або на допомогу класичним важким двигунам візуалізації (таким як V-Ray, Corona Renderer чи Lumion) приходять генеративні нейромережі та штучний інтелект (ШІ).

Використання нейромереж у робочих процесах дозволяє перетворити прості 3D-моделі, каркаси чи навіть швидкі креслення на вражаючі фотореалістичні візуалізації за лічені секунди. Це докорінно змінює підхід до презентації ідей замовникам та пошуку концептуальних рішень.Сучасні генеративні моделі спочатку створювалися переважно для текстових запитів (Text-to-Image). Проте з появою інструментів контролю генерації, таких як ControlNet, ситуація кардинально змінилася. ControlNet дозволяє «підпорядкувати» креативність нейромережі структурі вихідного зображення або 3D-геометрії.

Метою роботи є дослідити можливості ШІ у створенні реалістичних візуалізацій будівель і визначити, наскільки точно він відтворює архітектурний задум. Розробити та систематизувати порівняння окремих інструментів (ChatGPT, MyArchitectAI, Gemini) у сфері 3D-візуалізації, виявити їхні практичні переваги та обмеження, а також сформулювати висновки щодо доцільності їх впровадження в архітектурному проєктуванні.

Результати дослідження

Процес перетворення 3D-моделі на підсумкову візуалізацію розпочинається з експорту геометрії або каркаса: спеціаліст будує базову 3D-модель у спеціалізованих програмах (ArchiCAD, Revit, SketchUp, Rhino тощо) й експортує у вигляді каркаса. На наступному етапі формується текстовий промпт, де спеціаліст задає детальний опис майбутнього середовища: зазначає стиль будівлі, матеріали (бетон, скло, дерево), час доби (золота година, нічне освітлення), погодні умови та навколишній ландшафт.

Завершується процес рендерингом, під час якого нейромережа накладає текстури, світло й тіні на геометричну основу з 3D-моделі, а також повністю зберігає її пропорції та композицію[4-6].

Для унаочнення пропонуються до розгляду 3D-модель ArchiCAD, а також створені на її основі візуалізації будинка у ChatGPT, MyArchitectAI та Gemini подано на рис. 1-4.



Рис. 1. Модель ArchiCAD



Рис. 2. Візуалізація від ChatGPT



Рис. 3. Візуалізація від MyArchitectAI



Рис. 4. Візуалізація від Gemini

З метою оцінки ефективності сучасних нейромережевих інструментів у процесі архітектурно-будівельного проєктування було проведено експериментальне порівняння рендерингу на основі базової 3D-моделі будівлі. Тестування здійснювалося у трьох середовищах: універсальних мультимодальних моделях (ChatGPT, Gemini) та спеціалізованому сервісі архітектурної візуалізації (MyArchitectAI).

Оцінювання виконано за трьома ключовими критеріями: точність збереження вихідної геометрії об’єкта, якість текстурування поверхонь із рівнем фотореалізму, а також коректність генерації ландшафтного оточення. Узагальнені результати порівняльного аналізу наведено в таблиці 1.

Табл.1. Порівняльна характеритика усіх ресурсів

Критерій	1. ChatGPT	2. MyArchitectAI	3. Gemini
1	2	3	4
Збереження геометрії 3D-моделі	Точне збереження оригінальної форми будівлі, даху, розміщення вікон та конструктивних елементів.	Точне збереження оригінальної форми будівлі, даху, розміщення вікон та конструктивних елементів.	Висока точність передачі параметрів будинка, навіть додано де насправді потрібно сходи, проте мансардне вікно на даху зникло.
Текстурування та фотореалізм	Насичені кольори, але текстури виглядають дещо «згенерованими» та штучними.	Реалістична кладка цоколя з кам'яним оздобленням, водостоки та правдоподібна черепиця.	Гарно опрацьований цоколь та матеріали стін, реалістичні м'які тіні від даху та дерев.
Ландшафт та оточення	Згенеровано оточення з деревами та насадженими квітами.	Помірне, гармонійне середовище з природними деревами та класичним газоном.	Деталізований ландшафтний дизайн: вимощені доріжки з візерунками, різноманітна рослинність та квіти.

Проведене тестування дало змогу виявити як суттєві технологічні переваги, так і критичні обмеження впровадження генеративного штучного інтелекту в робочий процес архітектора та інженера-проєктувальника. З одного боку, алгоритми забезпечують миттєву варіативність концептуальних рішень та знижують вимоги до апаратних ресурсів; з іншого — створюють ризики спотворення конструктивних вузлів і мають правову невизначеність. Систематизований аналіз сильних і слабких сторін застосування ШІ-візуалізації подано в таблиці 2.

Табл.2. Аналіз переваг та недоліків підходу

Критерій	Переваги	Недоліки
Швидкість і продуктивність	Миттєвість результу. Генерування варіантів займає секунди або хвилини замість годин традиційного рендерингу.	Час на доопрацювання: іноді потрібно зробити десятки генерацій, щоб отримати потрібний результат без дефектів.
Робота з геометрією	Достатньо простої «коробки» або схематичного 3D-каркаса, щоб отримати готовий кадр.	Можливі викривлення важливих конструктивних деталей.
Деталізація та оточення	Автоматичне додавання реалістичних людей, машин, рослинності, складного освітлення та погодних ефектів.Це робить картинку «продаючою» для клієнта.	«Нейромережа може спотворити дрібні елементи.
Варіативність та концепт	Швидкий пошук ідей. Легке тестування різних стилів, матеріалів (бетон, дерево, скло) та кольорових рішень.	Важко внести точкову правку в один конкретний елемент, не змінивши решту кадру.
Економічність та ресурси	Зниження витрат через меншу потреба у надпотужних рендер-фермах та дорогих ліцензіях на складне ПЗ для візуалізації.	Потребує навичок підбору промптів та фінансування підписок на платні ШІ-сервіси.
Комунікація з клієнтом	Можливість змінювати концепцію та демонструвати варіанти прямо на зустрічі з замовником. Більш приваблива картинка та менший час на її створення.	Юридичні та авторські ризики через невизначеність щодо питань авторського права на згенеровані (зображення належить людині, що згенерувала й оплатила підписку, чи компанії-розробнику).

Висновки

Застосування нейромереж дозволяє суттєво прискорити процес створення архітектурних візуалізацій на основі сирих 3D-моделей (зокрема з ArchiCAD), що у певній мірі скорочує час роботи над проєктом.

Порівняльні таблиці показують, що ШІ наразі не замінює повністю класичний рендеринг для робочої документації через ризик викривлення точних розмірів, але залишається перспективним інструментом для швидкого пошуку ідей, подачі ескізів замовнику та комунікації із ним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архітектура будівель і споруд (спецкурс, курсове проектування, основи світлофізики) [Текст] : навчальний посібник / В. В. Смоляк, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, Н. В. Козинюк. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 84 с.
2. Очеретний, В. П., В. П. Ковальський, and М. О. Постолатій. *Сучасні напрямки архітектури*. Академія технічних наук України, 2019.
3. Ковальський В.П., Постолатій М.О., Вознюк І.М. Дизайн міського середовища. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. С. 317–322.
4. Kalafat K., Vakhitova L., Drizhd V. Technical research and development. Boston : Primedia eLaunch, 2021. 616 p.
5. Застосування нейромереж в архітектурі будівель і оптимізація для цього моделей прихованої дифузії / Г. В. Гетун, Г. М. Іванченко, І. О. Скляров, А. В. Соломін, С. Ю. Гетун // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. — 2025. — Вип. 71. — С. 494–509. DOI: https://doi.org/10.32347/2077-3455.2025.71.494-509.
6. Нейромережі в архітектурі: від ідеї до реалізації / Н. В. Бейнер, П. С. Бейнер, М. В. Кулік, Д. С. Іваненко // Український журнал будівництва та архітектури. — 2024. — Вип. 2 (20). — С. 18–26. DOI: https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.260324.18.1038.

Рибак Світлана Анатоліївна — спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, завідуюча відділенням «Архітектура, будівництво та урбаністика», Вінницький фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну Київського національного університету будівництва і архітектури, Вінниця, e-mail: 20012017.lana@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — канд. техн. наук, доцент кафедри міського будівництва та архітектури, Вінницький національний технічний університет, email: kovalskiy@vntu.edul.ua

Язовицька Марина Євгенівна — здобувач групи 1Б-25б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: marynayazovytska@gmail.com.

Rybak Svitlana A. — Senior Specialist, Instructor-Methodologist, Head of the Department of “Department of Architecture, Construction and Urban Planning,” Vinnytsia Vocational College of Construction, Architecture, and Design, Kyiv National University of Construction and Architecture, Vinnytsia, e-mail: 20012017.lana@gmail.com

Kovalskyi Viktor P. — Ph.D. in Engineering, Associate Professor in the Department of Urban Construction and Architecture, Vinnytsia National Technical University., email: kovalskiy@vntu.edul.ua

Maryna Y. Yazovytska — student of group 1B-25b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: marynayazovytska@gmail.com.