

УДК 004.8:721.021.2

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АРХІТЕКТУРІ

Тернова В. М.¹, студ., Дьяченко О. С.², асист.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹viola.ternova.anime@gmail.com, ²diachenko.olha@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Під час воєнних дій в Україні була зруйнована велика кількість будівель, які потрібно буде відбудовувати після закінчення війни. Перед архітекторами та будівельниками постає надскладне завдання – в короткі строки спроектувати та побудувати якісні сучасні енергоефективні будівлі. Штучний інтелект (ШІ) має значний потенціал для значної трансформації архітектурної індустрії: у створенні ШІ архітектурних проєктів та 3D-моделей будівель, контролюванні ШІ процесів на етапі будівництва та моніторингу будівель за допомогою ШІ.

Мета дослідження. Проаналізувати вплив штучного інтелекту на розвиток архітектури, визначити основні напрямки застосування штучного інтелекту та у яких програмах для проєктування в сфері архітектури використовується штучний інтелект.

Результати дослідження. Розвиток штучного інтелекту посприяв змінам у підходах до архітектурного проєктування. Суттєвий розвиток відбувається у використанні штучного інтелекту для створення архітектурних проєктів. Нова методологія, оптимізує процес проєктування спираючись на навчання на основі даних.

Інтеграція штучного інтелекту в архітектурне проєктування передбачає інноваційні підходи, поліпшення та прискорення процесу проєктування. Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати велику кількість даних щодо архітектурних об'єктів, такі як: конструкції, плани будівель, матеріали, історичні аспекти, робити кліматичний аналіз району будівництва. На основі аналізу штучний інтелект створює сучасні проєкти, пропонуючи різноманітні варіанти.

Штучний інтелект – це система, що працює, поєднуючи великі обсяги даних з інтелектуальними алгоритмами обробки. Алгоритми ШІ працюють так, що це дозволяє йому вчитися на основі аналізованих шаблонів і особливостей. Під час кожного циклу обробки інформації, система оцінює свою продуктивність і використовує результати для вдосконалення [1].

Основними напрямками застосування ШІ в архітектурі є наступні: генерація дизайну; аналіз даних; використання нейронних мереж, генетичних алгоритмів, графічних алгоритмів та рекурентної нейронної мережі [2].

Переваги застосування штучного інтелекту (ШІ) в галузі архітектури та будівництва [3]

1. Економія часу: за допомогою рендерингу на основі ШІ архітектори можуть створювати ескізи та проєкти на основі попередньо визначених параметрів за лічені секунди.

2. Співпраця: платформи для співпраці, такі як BIM (Інформаційне моделювання об'єктів), інтегрують штучний інтелект і полегшують міжгалузеву співпрацю між різними учасниками будівельного процесу.

3. Зниження витрат: програмне забезпечення на основі ШІ оптимізує будівельні процеси, покращуючи графіки та робочі процеси, що сприяє зниженню витрат на будівництво.

4. Сталий розвиток: завдяки використанню ШІ в автоматизації будівель покращуються екологічність та енергоефективність будівель, що сприяє зменшенню споживання енергії, викидів CO₂ та інших негативних впливів на довкілля.

5. Безпека: за допомогою ШІ можна визначити слабкі місця конструкції, можливості для оптимізації та краще розрахувати інтервали технічного обслуговування протягом експлуатації будівлі.

6. Комфорт: персоналізація та адаптація «розумних будівель» за допомогою ШІ до конкретних потреб користувачів.

Штучний інтелект використовується у наступних програмах для проєктування в сфері архітектури [2]:

1. Autodesk Dreamcatcher. Програмне забезпечення використовує штучний інтелект для створення концепцій. Dreamcatcher аналізує вихідні дані та критерії проєкту і створює декілька варіантів дизайну, що підходить під задані параметри. Також ця програма з огляду на обмеження на матеріали або максимальну енергоефективність може сформулювати оптимальні форми будівель. Це дозволяє архітекторам обрати найбільш вдалий проєкт на основі проведеного аналізу різних варіантів за короткий проміжок часу.

2. Project Genesis. Компанія GPT-3 Studio розробила проєкт Genesis, який використовує модель генерації тексту за допомогою глибоких нейронних мереж та дозволяє створювати детальний опис архітектурного проєкту на основі наданих даних. Якщо задати розміри будівлі, функціональні вимоги та естетичні уподобання, Genesis може створити докладний опис даного проєкту з усіма специфікаціями та необхідними деталями.

3. Robot-Aided Design (RAD). Ця програма за допомогою штучного інтелекту здатна аналізувати вихідні дані, наприклад, кліматичні умови району будівництва, топографію ділянки, може запропонувати найкраще розподілення вікон для оптимального використання природного світла або розміщення приміщень для мінімального енергоспоживання.

Незважаючи на те, що інтеграція штучного інтелекту має багато переваг для розвитку архітектурної сфери, є і недоліки, які архітектору потрібно врахувати, вони пов'язані з конфіденційністю даних, упередженістю алгоритмів та важливістю ролі людської інтуїції в процесі створення дизайну.

Висновки. Інноваційні технології, такі як штучний інтелект, допомагають подолати основні виклики, що постають перед архітектурною та будівельною галузями. Особлива увага при цьому приділяється сталому розвитку. Завдяки використанню інноваційних технологій можна зменшити екологічний слід протягом усього життєвого циклу будівлі, тобто в довгостроковій перспективі. Крім того, значно підвищиться економічна ефективність та функціональність будівель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прозур В. Аналіз видів генеративних змагальних мереж. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 11 (25). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11\(25\)-704-714](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11(25)-704-714) (дата звернення: 04.04.2025).

2. Lohvin A. O. Types of Generative Neural Networks. *Scientific notes of Taurida National V. I. Vernadskyi University. Series : Technical Sciences*. 2021. Vol. 1, № 1. Pp. 102–109. URL: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.1-1/17> (date of access: 04.04.2025).

3. Verdegay J. L. et al. Artificial intelligence and decision problems : the need for an ethical context. *Metaverse*. 2021. Vol. 2, № 2. P. 13. URL: <https://doi.org/10.54517/m.v2i2.1791> (date of access: 04.04.2025).