



УДК 658.512.2

## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДИЗАЙНУ СЕРЕДОВИЩА ІНСТРУМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

БЕРДИНСЬКИХ Святослав, ГОРОДЕЦЬКА Вікторія, ЯКОВЛЄВ Микола  
Університет «КРОК», Київ, Україна  
**Sviatoslavbo@krok.edu.ua, Horodetskavo@krok.edu.ua**

*В роботі розглянуто деякі питання щодо особливостей використання штучного інтелекту та машинного навчання в сфері дизайну середовища. Проаналізовано новітні інструменти, які пропонує ця технологія, з акцентом на розгляд генеративних моделей машинного навчання для створення візуального представлення дизайнерських рішень.*

***Ключові слова:** дизайн середовища, штучний інтелект, візуалізація, генеративні моделі машинного навчання, дифузійні моделі.*

### ВСТУП

Останні досягнення в сфері штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН) значно вплинули на вектор розвитку багатьох галузей, в тому числі й креативних індустрій. Тільки за останні декілька років з'явилась велика кількість інструментів з використанням моделей ШІ, які орієнтовані на вирішення конкретних та досить унікальних завдань.

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою роботи є дослідження використання технологій штучного інтелекту в сфері дизайну середовища, зокрема, візуалізації дизайнерських рішень через генеративні моделі машинного навчання.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У сфері дизайну середовища, ШІ має відношення до використання алгоритмів, аналізу даних і машинного навчання для вдосконалення та оптимізації процесу проектування [1]. Системи штучного інтелекту можуть аналізувати величезні обсяги даних, включаючи тенденції дизайну, уподобання користувачів і навіть фактори навколишнього середовища, щоб генерувати інформацію, яка ґрунтується на прийнятті дизайнерських рішень [2].

Серед перспективних інструментів, які може запропонувати ШІ в дизайні середовища і які можуть вплинути на цю сферу найближчим часом є:

1. Аналіз даних. ШІ може аналізувати великі обсяги даних, наприклад, тенденції дизайну, уподобання клієнтів та інформацію про матеріали та продукти, що дозволяє дизайнерам приймати зважені рішення, витрачаючи менше часу на процес створення [1].

2. Планування. Алгоритми ШІ можуть оптимізувати планування простору, максимізуючи функціональність і ефективність [1].



3. Персоналізація. ШІ може рекомендувати поєднання кольорів, меблів і аксесуарів на основі індивідуальних уподобань, що робить проекти більш персоналізованими [1], а також визначити стильовий напрям.

4. Підбір матеріалів. ШІ може допомогти у виборі матеріалів для дизайну, враховуючи такі фактори, як довговічність, вимоги до обслуговування та вплив на навколишнє середовище. Це гарантує обґрунтовані рішення щодо обраних матеріалів [2].

5. Комунікація з клієнтом. Консультації з віртуального дизайну на основі ШІ стають все більш популярними. Клієнти можуть спілкуватися з помічниками, керованими штучним інтелектом, щоб обговорити свої потреби та вподобання, що робить початковий етап проектування більш ефективним [2].

Ще одним напрямком використанні технологій ШІ, про який варто зазначити окремо та який безпосередньо вплинув на сферу, є візуалізація проектних рішень. Саме на цей процес спрямовано багато досліджень для виявлення нових можливостей і переваг технології та її подальшого удосконалення. На даний момент для створення візуалізацій використовуються генеративні моделі машинного навчання. Останнє покоління генеративних моделей поєднує природну мову і так звані дифузійні моделі, де інформація про зображення повільно руйнується за допомогою процесу прямої дифузії, що вносить шум у дані зображення, а потім генерується заново за допомогою процесу зворотної дифузії. Цей зворотний процес генерує абсолютно нові дані зображення, оскільки вихідна інформація була повністю знищена шумом.

Сучасні моделі дифузії часто реалізують процес кодування тексту та асоціації цих текстових кодувань з частинами зображення за допомогою архітектури CLIP (Contrastive Language Image Pre-training). Цей тип архітектури дифузійної моделі може вирішувати різні завдання генерації зображень. Якщо потрібно створити абсолютно нове зображення на основі написаного користувачем текстового запиту, використовується модель text-to-image (txt2img). Якщо існує зображення модифікується на основі текстового запиту, то використовується модель «зображення до зображення» – Image-to-image (img2img). Вона змінює стиль або розташування зображення на основі текстової підказки. Якщо певна частина оригінального зображення була видалена, модель може замінити її абсолютно новим контентом на основі підказки. Цей підхід називають inpainting (розфарбовування). Схожий підхід – outpainting, який також називають uncropping, – додає додатковий вміст за межами зображення. Якщо користувач запитує зміни до оригінального зображення без ручного видалення або маскування частин, це називається редагуванням зображення. Ще один крок дифузії застосовується для додавання деталей до зображення з вищою роздільною здатністю, після чого воно масштабується – метод, який називають надвисокою роздільною здатністю. Часто платформи пропонують кілька або всі ці методи, з можливістю налаштування ваги між окремими зображеннями і словами.

Інструменти генерації зображень можуть використовуватись для візуального представлення різних аспектів проекту, зокрема [3]:



1. Генерація ідей. Розробка концепцій шляхом випадкової генерації зображень для натхнення, в тому числі за допомогою моделі txt2img. Додаткові підказки можуть додавати стиль і посилання на об'єкти.
2. Ескізи. Створення ескізів наслідуючи певну стилістику в елементах.
3. Колажі. Наповнення зображень моделями людей та об'єктів.
4. Стильові варіанти. Використання існуючого зображення та його стилізація без зміни змісту.
5. Візуалізації інтер'єру та екстер'єру. Пошук загальної стилістики будівлі, внутрішнього простору та навколишньої території.
6. Створення текстур. Створення патернів із візерунків, які слугуватимуть матеріалами для 2D- або 3D-моделей.

Робота з моделями ШІ — це процес проб і помилок. Вони не завжди дають ідеальні результати з першої спроби, але очікують, що користувач вибере найкращі варіанти та кілька разів уточнить відповідні підказки. Різні варіанти використання ілюструють великий потенціал інструментів ШІ в дизайні. Платформи ШІ все ще мають проблеми зі складнішими підказками, як правило, через відсутність семантичного розуміння вмісту зображення. Тим не менш, велика кількість запитів свідчить про те, що інструменти вже прийняті дизайнерською спільнотою.

### **ВИСНОВКИ**

Технології ШІ переосмислюють підходи до створення та втілення дизайнерських задумів. Штучний інтелект демонструє потужний потенціал для інтеграції його на кожному етапі дизайну. Постійні дослідження та вдосконалення генеративних моделей машинного навчання пришвидшують розвиток та створення нових інструментів, які змінюють методи проектування.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Artificial Intelligence – AI in Interior Design. URL: <https://sabiinadesign.com/ai-in-interior-design/>
2. Armela E. The marriage of tech and taste: exploring ai in interior design. URL: <https://designdash.com/2023/09/19/the-marriage-of-tech-and-taste-exploring-ai-in-interior-design/>
3. Ploennigs, J., Berger, M. AI art in architecture. *AI Civ. Eng.* 2, 8 (2023). <https://doi.org/10.1007/s43503-023-00018-y>

**BERDYNSKIKH S., HORODETSKA V., YAKOVLYEV M.**

### **VISUALIZATION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN ENVIRONMENTAL DESIGN**

*The article considers some issues related to the peculiarities of using artificial intelligence and machine learning in the field of environmental design. The latest tools offered by this technology are analyzed with an emphasis on the consideration of generative machine learning models for creating images for visual representation of design solutions.*

**Key words:** *environment design, artificial intelligence, visualization, generative machine learning models, diffusion models.*