

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ
У ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ:
КЕЙС ГЕНЕРАТИВНИХ
НЕЙРОМЕРЕЖ**

Софія Геренко,
<https://orcid.org/0009-0002-7371-6109>
асистент,
Київський національний університет
культури і мистецтв,
Київ, Україна
gerenkosofia@ukr.net

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE
IN GRAPHIC DESIGN:
THE CASE OF GENERATIVE NEURAL
NETWORKS**

Sofia Gerenko,
<https://orcid.org/0009-0002-7371-6109>
Assistant,
Kyiv National University
of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
gerenkosofia@ukr.net

Анотація

Мета статті полягає у з'ясуванні ступеню впливу ШІ на графічний дизайн на прикладі операціоналізації нейромереж, які уможливили генеративну графіку, дозволили використовувати високу варіативність параметрів, також регулювати кольорову гаму, контраст та геометричні пропорції об'єктів, що створюються. **Методи дослідження.** Застосовано емпіричний метод, метод аналізу та синтезу, а також якісні методи дослідження, які зокрема передбачають опрацювання наукових, популярних і веб-джерел, присвячених використанню генеративних мереж і ШІ у графічному дизайні; проаналізовано особливості та функціональні параметри окремих нейромереж у контексті теми статті. Крім цього, поряд з оглядом останніх досліджень, присвячених даній темі, прояснено і взаємозв'язок між експериментально-науковими дослідженнями графічного дизайну сьогодні та розвитком генеративного дизайну як перспективної технології з широкою сферою застосування та методу проектування функціональних конструкцій графічного дизайну, UI/UX дизайну, анімації тощо. **Наукова новизна.** В статті вперше представлено комплексний підхід до проблеми застосування ШІ та генеративних нейромереж у графічному дизайні, а також розглянуто, зокрема на прикладі таких нейромереж як DALL-E, DALL-E 2, Stable Diffusion,

Abstract

The purpose of the article is in finding out the level of influence of Artificial Intelligence on the graphic design on the example of operationalization of neural networks, which made generative graphics possible, allowed for a high variability of parameters, as well as adjusting the color scheme, contrast, and geometric proportions of the objects being created. **Research methods.** The empirical method, the method of analysis and synthesis, as well as qualitative research methods were used, which, in particular, include the study of scientific, popular and web sources on the use of generative networks and AI in graphic design; the features and functional parameters of individual neural networks in the context of the topic of the article were analyzed. In addition, along with a review of the latest research on the topic, the relationship between experimental and scientific research in graphic design today and the development of generative design as a promising technology with a wide range of applications and a method for designing functional structures of graphic design, UI/UX design, animation, etc. is clarified. **Scientific novelty.** The article presents for the first time a comprehensive approach to the problem of applying AI and generative neural networks in graphic design, and considers, in particular, the potential, advantages, and disadvantages of specific neural networks, such as DALL-E, DALL-E 2, Stable Diffusion, Mi-

MidJourney та Craiyon, потенціал, переваги та недоліки конкретних нейромереж під час генерування композиційно-графічних рішень. **Висновки.** З'ясовано, що генеративні нейромережі є одним із найпопулярніших видів ШІ у дизайн-індустрії у першій чверті XXI ст. Такі нейромережі, як DALL-E, DALL-E 2, Stable Diffusion, MidJourney та Craiyon, або професійні програми InDesign чи Illustrator, однозначно стали сьогодні незамінними помічниками для багатьох дизайнерів-графіків, які з їхньою допомогою відтворюють, трансформують і синтезують зображення, варіюють елементи відповідно до потреб користувачів, отримують змогу покращувати і редагувати варіації згенерованих зображень, а також регулювати геометричні пропорції, кольорову гаму і контраст об'єктів, використовувати високу варіативність параметрів.

dJourney, and Craiyon, when generating compositional and graphic solutions. **Conclusions.** It was found out that generative neural networks are one of the most popular types of AI in the design industry in the first quarter of the twenty-first century. Neural networks such as DALL-E, DALL-E 2, Stable Diffusion, MidJourney, and Craiyon, or professional programs such as InDesign or Illustrator, have definitely become indispensable for many graphic designers today, who use them to reproduce, transform, and synthesize images, manipulate elements according to the needs of users, improve and edit variations of generated images, as well as adjust geometric proportions, color and contrast of objects, and use a high variability of parameters.

Ключові слова:

графічний дизайн, дизайн-індустрія, генеративний дизайн, ШІ, генеративні нейромережі, цифрові твори мистецтва.

Keywords:

graphic design, design industry, generative design, AI, generative neural networks, digital works of art.

Вступ 1

У першій чверті XXI ст. ключовою рушійною силою трансформації сучасного життєвого світу та професійного етосу багатьох галузей є штучний інтелект (далі в тексті – ШІ) як передова технологія, що спонукає нас до реалізації наших футуристичних мрій (Pradeep et al., 2019, pp. 3–5). ШІ став невід'ємною частиною нашої буденності: від голосових помічників і систем рекомендацій до автономних транспортних засобів та персоналізованого медичного сервісу. Він настільки вплинув на життя, що це змінило природу комунікації, спосіб роботи та інтеракцію на рівні технологій (Narayan, 2022). Однією з найважливіших особливостей ШІ є його здатність оптимізувати завдання та підвищити ефективність. Автоматизовані процеси та інтелектуальні алгоритми дозволяють швидше та точніше приймати рішення, заощаджуючи час та зусилля. Технології на базі ШІ революціонізували й такі галузі, як охорона здоров'я, фінанси та транспорт, покращили їхні показники, результати та послуги. За словами Т. Волша (Walsh, 2018), вплив ШІ виходить далеко за рамки зручності та ефективності, що спровокувало широкі етико-суспільні дискусії на тему конфіденційності, робочих місць у майбутньому та упереджень людей проти нових відкриттів науки і техніки. Оскільки ШІ продовжує розвиватись, важливо не виходити за межі дискурсу етики відповідальності, розуміючи, що, як і всі інші технології Четвертої промислової революції, він також

має служити на благо людству. Впливовість і трансформаційний вплив ШІ неабияк прослідковується і на прикладі дизайну, де ця технологія, на переконання сучасних експертів, без перебільшень революціонує галузь, змінює процес проектування, автоматизує повторювані завдання та покращує співпрацю (Aswal, 2022). Завдяки потенціалу та вдосконаленим алгоритмам машинного навчання ШІ допомагає дизайнерам працювати ефективніше та генерувати інноваційні ідеї, а інструментарій на базі цієї технології використовується у процесі автоматизації рекомендацій щодо дизайну, вибору кольорової палітри чи виробленні пропозицій стосовно макетів. Крім того, з його допомогою дизайнери аналізують великі обсяги даних і отримують цінну інформацію, створюючи більш персоналізовані та орієнтовані на користувача проекти. Дизайн Generative 2 на основі ШІ генерує рішення шляхом обмежень та цілей проекту. ШІ також сприяє безперебійній співпраці та спільній творчості між дизайнерами, незалежно від географічних кордонів, що, безумовно, покращує результати. Його трансформаційний вплив легко помітити в різних галузях дизайну, включаючи графічний дизайн, UI/UX дизайн, анімацію тощо.

Генеративні нейромережі є одним із найпопулярніших, проте і обмежених видів ШІ, оскільки можуть вирішувати лише конкретні завдання та на даний час не здатні замінити людський розум. Найбільш відомий та поширений приклад такого різновиду ШІ – Generative adversarial network (чи скорочено GAN), тобто «генеративно-змагальна мережа», як спеціалізований алгоритм машинного навчання, заснований на комбінації нейромереж G і D: G-моделі спрямовані на вивчення закономірностей у даних й створення нових вибірок навчальних даних;

D-моделі призначені для класифікації вхідних даних на основі їх особливостей та згідно попередньо визначених критеріїв. Ця технологія була сформована в 2014 р. Яном Гудфеллоу. Дж. Браунлі (Brownlee, 2019) описав її як тип архітектури нейронної мережі для генеративного моделювання, яке за допомогою моделі генерує нові приклади, що походять із наявного розподілу зразків, як-от створення нових фотографій, подібних, але особливо відмінних від набору даних наявних фотографій. І саме зараз генеративні нейромережі продовжують активно впливати на світ: система «Антиплагіат» запровадила перевірку на згенерований текст, істотно змінилися вимоги до таких професій як програмісти та дизайнери, а представники малого та середнього бізнесу оптимізують витрати за допомогою ChatGPT та DALL-E.

Мета дослідження **2**

Метою статті є спроба з'ясувати ступінь впливу ШІ на графічний дизайн на прикладі операціоналізації нейромереж, які уможливили генеративну графіку, дозволили використовувати високу варіативність параметрів, також регулювати кольоро-

ву гаму, контраст та геометричні пропорції об'єктів, що створюються.

**Методологія
та аналіз
джерельної
бази** **3**

Міждисциплінарність цього дослідження передбачає залучення джерел не лише зі сфери дизайну, але й з царини інформаційних технологій та систем, особливо присвячених генеративним нейромережам. Вагомими та корисними вважаються фундаментальні праці таких авторів, як В. Дешпанде, Р. Ербагер, П. Грем, К. Гарріс, А. Редфорд, Л. Мец, С. Чінтала, Р. Гаутгофт, Дж. Шульман, І. Суцкевер, П. Аббіль, А. Одена, К. Олах, Дж. Шленс, А. Ларсен, С. Сндербі, Х. Ларошель, О. Вінтер та ін. (Логвін, 2021, с. 104). Але фокус статті на ролі ШІ у графічному дизайні дозволяє обмежитися кількома новітніми дослідженнями у цьому напрямку, зосередившись здебільшого на окремих аспектах взаємозв'язку галузей, цифрових технологій сучасного покоління з дизайнерськими підходами та практиками.

Так, Е. Едберг і Л. Бек (Edberg & Beck, 2020) у праці «Застосування ШІ в цифровому дизайні. Якісне дослідження впливу на професію» констатують трансформаційний вплив технологій 4IR у сучасному суспільстві та багатьох галузях промисловості, серед яких важливу роль відіграє саме ШІ, а тому постає необхідність дослідження того, як ця технологія впливає на цифровий дизайн, зокрема графічний дизайн і веб-дизайн. Крім того, авторки прагнуть з'ясувати, як ШІ змінив саму природу професії, спираючись при цьому на експертні висновки фахівців у галузі; як індустрія змінюється під впливом ШІ на рівні робочих процесів і щоденних завдань; і в цьому ключі – як поєднуються традиції з інноваціями. Кількома роками раніше Л. Голмквіст (Holmqvist, 2017) писав про ШІ як «новий дизайн» зі своїми унікальними можливостями та обмеженнями, а Ф. О'Брайн (O'Brien, 2023) зазначав про роль цифрової технології у веб-дизайні (Artificial Design Intelligence), яка спроможна враховувати точні параметри при реалізації заданих запитів, формулюючи множинні інструменти автоматизації веб-дизайнерської практики. Важливим джерелом у темі впливу ШІ та сучасних технологій на індустрію й зокрема графічний дизайн є перевидання ґрунтового посібника «Основи графічного дизайну», в якому автори знайомлять студентів з цим фахом через приклади та практичні поради, додають новий розділ про ширший інструментарій цифрового дизайну та появу нових матеріалів, що підкреслює характер дизайнерського мислення та виробничого процесу на сучасному етапі (Ambrose et al., 2020). А. Обейд і А. Намах (Obaid & Namah, 2023) у статті «Ефективність штучного інтелекту в графічному дизайні» наголошують, що з появою цифрової технології останнього покоління індустрія графічного дизайну зазнала важливих інноваційних змін, і завдяки апро-

бації ШІ в графічному дизайні були розроблені раціональні програми та інструменти, які допомагають точніше та ефективніше обробляти зображення. З метою досягнення цієї мети ШІ використовується для аналізу візуальних даних й вилучення із зображень важливої інформації та характеристик. Я. Мерон (Meron, 2022) у зв'язку з поширенням ШІ в дизайн-індустрії актуалізує проблему декваліфікації та т. зв. другого рівня «непрофесійних» дизайнерів у нетворчих секторах з пришвидшеним потоком кадрів і виробництвом інструментів та функціональних артефактів, а Х. Нгуєн (Nguyen, 2023) висвітлює результати застосування ШІ для дизайн-індустрії, зосереджуючись на наслідках для кар'єри дизайнера та потенційних можливостях.

Як бачимо, останнім часом кількість досліджень, присвячених апробації ШІ у дизайн-індустрії в зарубіжному академічному дискурсі та експертному середовищі лише зростає, чого не скажеш про українських авторів, які поки що мало уваги приділяють цій, без сумніву, актуальній темі.

Результати дослідження

4

Згідно з І. Міллінгтоном, ШІ наділяє комп'ютери можливістю виконувати когнітивні завдання, які здебільшого пов'язані з інтелектом людини та тварин (Millington, 2022, р. 3). Завдяки програмуванню комп'ютери можуть виявляти виняткові «надлюдські» здібності до вирішення проблем, як-от арифметика, сортування та пошук. Спочатку ці завдання вважалися проблемами в галузі ШІ, однак згодом були вирішені, що дало можливість вийти за межі технологічної тематики. Різні компанії все частіше задіюють технології ШІ, щоб покращити свій сервіс у роботі з клієнтами. Наприклад, впровадження програмного забезпечення Chatbot забезпечує автоматизовану взаємодію з клієнтами, дозволяючи швидко відповідати на загальні запити без необхідності втручання людини у форматі real-time. Ці системи на базі ШІ можуть навчатися та адаптуватися до різних запитів клієнтів, надаючи точну інформацію та навіть пропонуючи дефініції з конкретними ключовими словами. Автоматизуючи такі завдання, наголошує С. Бернетт, ШІ допомагає компаніям економити час і ресурси, загалом покращуючи загальну якість послуг (Burnett, 2022, р. 38).

Таксономія OpenAI підтверджує існування щонайменше трьох популярних типів генеративних мереж: VAE, GAN та авторегресивних мереж. Варіаційний автоенкодер виконує одночасно генерацію і логічний висновок із моделюванням прихованих змінних, однак зразки зображень, згенеровані VAE, можуть бути трохи розмитими. Генеративні змагальні мережі продукують різкіші зразки зображень, хоча з огляду на нестабільну динаміку тренування їх складніше оптимізувати. Авторегресивні мережі вирізняються простим і стабільним навчанням, що забезпечує найкращу логарифмічну ймовірність, при цьому, NLM

не можуть легко забезпечити низькорозмірні функції і неефективні під час вибірки (Логвін, 2021, с. 104).

Переважно ШІ та графічний дизайн перетинаються у трьох аспектах: по-перше, в автоматизації у професійному комерційному програмному забезпеченні, по-друге, в аматорських (в Інтернеті) інструментах дизайну на основі шаблонів і, по-третє, в експериментально-наукових дослідження графічного дизайну. Якщо брати до уваги виклики, пов'язані з фахом і кваліфікацією, то саме останній викликає найбільше занепокоєння, адже професійні програми графічного дизайну (такі як InDesign та Illustrator) залишаються складними для новачків-дизайнерів, через що останніми роками зростає популярність легкодоступних онлайн-інструментів графічного дизайну. Приміром, такі продукти, як Canva (<https://www.canva.com>) і Adobe Spark (<https://spark.adobe.com>), призначені для непрофесійних графічних дизайнерів. У той час, як аматорські програми графічного дизайну здебільшого базуються на шаблонах, ШІ у професійному програмному забезпеченні графічного дизайну, як правило, зосереджується на автоматизації трудомістких завдань. Для прикладу, у Photoshop досить давно є «дії» для автоматизації повторюваних ефектів редагування для кількох зображень, а також інструменти для спрощення ізольованих складних завдань композиції (як-от «healing brush» або пензель відновлення). Крім таких цілеспрямованих реалізацій, технології ШІ, професійні програмні засоби графічного дизайну залишаються значною мірою захищеними від впливу ШІ: вони дають змогу фахівцям контролювати процес творчості, здійснювати поетапне керування кернінгом шрифтів та управління кольором. Отже, автоматизація складних і повторюваних «художніх» завдань є корисною для професіоналів, даючи їм змогу та більше часу, щоб зосередитися на творчій стороні проектів (Nolan, 2018). І навпаки, рішення, ґрунтоване на шаблонах, як правило, буде непопулярним серед професіоналів-практиків, які орієнтовані на унікальність творчих рішень. Це те, що Adobe, як лідер ринку професійних програмних засобів для візуального дизайну, добре усвідомлює на рівні виробничих ініціатив, працюючи зі своєю технологією ШІ «Sensei» (*Adobe Sensei*, n.d.).

Оскільки ШІ з'явився у Массачусетському технологічному інституті, то й не дивно, що переважна більшість досліджень про нього та графічний дизайн, як правило, спостерігається в галузі комп'ютерних наук. Крім того, технологічні та наукові навички, необхідні для проведення практичних досліджень у сфері ШІ, перебувають далеко поза сферою компетенції більшості фахових графіків і дизайнерів. На практиці останні майже ніколи не оперують математичними формулами з метою оцінки важливості елементів дизайну на сторінці, як, до речі, це роблять П. О'Донован та ін. (O'Donovan et al., 2014) під час дослідження односторінкових макетів. В умовах подібних дисциплінарних «розривів» нові

дослідження ШІ та графічного дизайну переважно відображають дисциплінарну практику інформатики. Так, Р. Кук та К. Секьон відстоюючи функціональний підхід до аналізу ШІ, сприймають графічний дизайн у тісному та нерозривному зв'язку з доступними технологіями (Cook & Sekyeong, 2019), хоча подібне трактування не узгоджується з домінуючою історією графічного дизайну, яка тяжіє до контексту та концептів візуальної комунікації (Meggs & Purvis, 2012). Більш того, подібна провокація згаданих авторів, враховуючи її особливість й унікальність, залишається стилізацією графічного дизайну саме як ремесла, що складається з генеративних завдань, орієнтованих на артефакти.

Технологія ШІ, яку зазвичай називають «*sketch-to-art*» або «*text-to-image*», пропонує графічним дизайнерам інструмент для перетворення намальованих від руки ескізів на детальні ілюстрації в різних стилях і жанрах. Ця технологія, прикладом якої є можливості DALL-E, покращує творчу роботу дизайнерів, особливо у сфері цифрових творів мистецтва. Здатність DALL-E створювати оригінальні й реалістичні зображення та мистецтво з текстових описів заслуговує на увагу. Поеднуючи концепції, атрибути та стилі, він може генерувати твори, які часто не відрізнити від творів людей-митців (Alvarez, 2023). Використовуючи алгоритми машинного навчання та генеративні моделі, ШІ здатен аналізувати шаблони та стилі в мистецтві, щоб створювати нові та оригінальні твори (Grimes, 2022). Алгоритм ШІ ретельно аналізує намальований від руки ескіз, визначає художній стиль і застосовує відповідні колірні схеми, композиційні техніки для створення візуально привабливих і гармонійних зображень (рис. 1, 2). А. Станціолі та Р. Ф. Маркес (Stancioli & Marques, 2022) відзначили, що використання



Рис. 1. Згенероване ШІ зображення, що імітує роботу Й. Вермеєра «Дівчина з перловою сережкою».

Fig. 1. An generated image imitating J. Vermeer's work "Girl with a Pearl Earring".

TEXT DESCRIPTION

An astronaut riding a horse
Teddy bears playing basketball with cats in space
A bowl of soup

lounging in a tropical resort in space
playing basketball with cats in space

in a vaporwave style
as pixel art
in a photorealistic style



DALL-E 2



Рис. 2. Перетворення тексту на зображення (Dall-E).

Fig. 2. Text to Image (Dall-E).

DALL-E як ресурсу банку зображень відіграє важливе значення у роботі дизайнерських і рекламних компаній та агентств. Вони підкреслили надзвичайну спроможність системи відтворювати, трансформувати і синтезувати зображення, а також включати та виключати елементи відповідно до потреб користувачів. Дизайнери можуть налаштовувати різні аспекти і параметри твору мистецтва, зберігаючи час та відкриваючи широкий спектр можливостей у творчому процесі.

Окрім Dall-E або Dall-E 2 також варто відмітити MidJourney – розроблену компанією Artie генеративну неймережу для створення 2D і 3D анімацій, що з липня 2022 р. активна у відкритій бета-версії. Станом на сьогодні це одна з найпопулярніших нейронних мереж, яка генерує зображення з текстових описів та зображення-у-зображення, працює через Discord. Незважаючи на відносно дорогу ціну та певні складнощі під час налаштування, переваги очевидні: дуже якісні зображення, фотореалізм; можливість редагувати, покращувати або отримувати варіації згенерованих зображень; спільнота Discord. За допомогою Midjourney можна створювати ілюстрації через спеціальні команди бота Discord – вводиться команда «/imagine» і надсилаються описи картинки, як наслідок, зображення, згенеровані ШІ (рис. 3, 4).

Crayon – неймережа, яку часто називають DALL-E mini, оскільки вона виконує те ж саме, що й DALL-E 2, тільки з менш точним відтворенням. І на відміну від DALL-E 2, можна отримати зображення гіршої якості (рис. 5). При цьому, повністю безкоштовна, має зрозумілий інтерфейс і необмежену кількість підказок, а сам сайт дуже простий у використанні, що додає

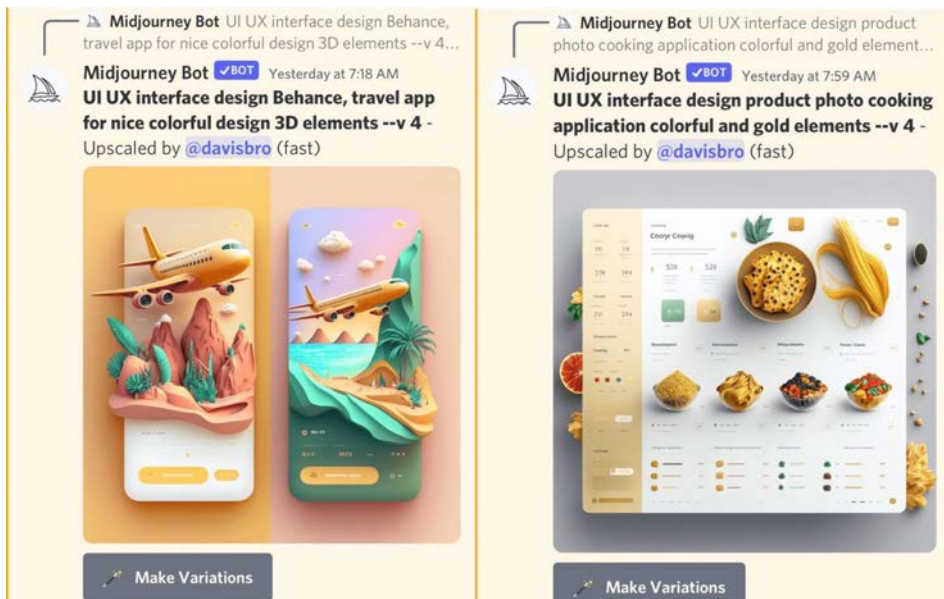


Рис. 3. Інтерфейси UI/UX, створені користувачами Midjourney із запитими (prompt).

Fig. 3. UI/UX interfaces created by Midjourney users with prompts.



Рис. 4. Зображення, створені користувачами Midjourney.

Fig. 4. Images created by Midjourney users.

загальної привабливості та перетворює ШІ генератор на ефективного помічника у роботі графічного дизайнера.

Не можна оминати увагою ще одну нейромережу – Stable Diffusion, яка генерує зображення з текстового опису. Її специфі-



Рис. 5. Картинки, створені користувачами Craiyon.

Fig. 5. Pictures created by Craiyon users.

ка – нейронка із відкритим кодом, що дозволяє її модифікувати та адаптувати відповідно до конкретних потреб користувача. Є складний та простий способи операціоналізації Stable Diffusion: перший – завантажити вихідний код з GitHub і запустити його на комп'ютері, керуючись інструкцією, що дасть максимально якісний результат, хоч і за умови наявності відповідних знань і навичок з програмування; другий, коли версію цієї нейронної мережі можна спробувати на Hugging face, Dezgo, DreamStudio та Stable diffusion online. Також повністю безкоштовна. З-поміж відчутних мінусів – не завжди такі якісні результати, як у Dalle-2 або Midjourney, а також потрібні технічні знання (з Github) (рис. 6).

ШІ здатний навчатися і генерувати кілька варіантів вирішення поставлених перед ним завдань, знаходити найкраще з можливих рішень, керуючись заданим оператором алгоритмом. Генеративи реалізуються за допомогою різних способів і інструментів, які базуються на мові програмування, що дає змогу цій технології створювати дизайн шрифтів, типографіку, анімацію, а також різні композиційно-графічні рішення тощо. Важливо пам'ятати, що генеративна графіка невинно еволюціонує на сучасному етапі не лише через технічні інновації, а й завдяки сміливим графічним експериментам новаторів, які використовують інтерактив, рух тощо, раніше недоступні через обмеження самого матеріалу (друкарська форма, статика). Це також стосується і типографіки, де завдяки алгоритмам ШІ з'явилася можливість продукувати нові види шрифтів та ефективно управляти їхнім функціоналом. Все це стане у нагоді при створенні арт-інсталяцій та різних об'єктів дизайну (виставкові, презентаційні, інфор-



Рис. 6. Зображення, створені користувачами Stable Diffusion.

Fig. 6. Images created by Stable Diffusion users.

маційні та рекламні модулі), а синтез анімації та генеративної графіки допоможе створити такі простори, в яких комунікація з глядачем вийде на якісно новий рівень. Комп'ютерні програми / графічні редактори (AutoDraw, Modyfi, Topaz Studio 2 та ін.) за допомогою вже вбудованого функціоналу або додаткового програмування не лише створюють ефектні роботи, але й перетворюють глядача на співтворця імерсивної інтеракції.

**Наукова
новизна та
практична
значимість
дослідження**

5

В статті представлено комплексний підхід до проблеми застосування ШІ та генеративних нейромереж у графічному дизайні, в результаті чого з'являється генеративний дизайн як командна робота людини та машинних алгоритмів, як перспективна технологія із широкою сферою застосування, метод проектування графічного та інших видів дизайну. Людина не створює таким чином конкретний об'єкт, а проектує спосіб створення ряду об'єктів. У статті вперше розглянуто, зокрема на прикладі таких нейромереж як DALL-E, DALL-E 2, Stable Diffusion, MidJourney та Craiyon, потенціал, переваги та недоліки конкретних нейромереж під час генерування композиційно-графічних рішень. Актуалізовано проблему професійних програм (на кшталт InDesign чи Illustrator) versus спрощені онлайн-інструменти графічного дизайну, що також пов'язана зі ШІ.

Висновки **6**

Генеративні нейромережі хоч і вирішують поки що конкретні завдання, та на даний час не здатні замінити людський розум і креативність, втім у першій чверті XXI ст. є одним із найпопулярніших видів ШІ у дизайн-індустрії. Такі нейроме-

режі, як DALL-E, DALL-E 2, Stable Diffusion, MidJourney та Craiyon, або ж професійні програми InDesign чи Illustrator, однозначно стали сьогодні незамінними помічниками для багатьох дизайнерів-графіків, що з їхньою допомогою відтворюють, трансформують і синтезують зображення, включають і видаляють елементи відповідно до потреб користувачів, отримують змогу покращувати або редагувати варіації згенерованих зображень, а також регулювати геометричні пропорції, кольорову гаму і контраст об'єктів, що створюються, використовувати високу варіативність параметрів. Митці та дизайнери все більше усвідомлюють невідворотність змін, що творчий процес зазнав радикальних трансформацій під впливом ШІ, а участь машинних алгоритмів і генеративних нейромереж у роботі над проектом є чимось закономірним і самоочевидним. Поряд з діалектикою людського та (не)/надлюдського у творчості графічного дизайнера в контексті застосування ШІ все більше зростає потреба в експериментально-наукових дослідженнях графічного дизайну та його взаємозв'язку з сучасними цифровими технологіями, що дозволять системніше та ґрунтовніше розкрити інструментарій і функціонал галузі, генеративний дизайн як перспективну технологію, завдяки якій відбувається «демократизація та ескалація» творчості дизайнера-графіка у першій чверті XXI ст., що наразі може делегувати певні операції нейромережам і більше часу приділити розробці концепції, ідеї, проекту тощо.

Список бібліографічних посилань

- Логвін, А. О. (2021). Типи генеративних нейронних мереж. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки*, 32(1), 1, 103–109. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.1-1/17>
- Adobe Sensei empowers you to create – and wow your customers. (n.d.). Adobe. Retrieved February 19, 2020, from <https://www.adobe.com/sensei/creative-cloud-artificial-intelligence.html>
- Alvarez, I. (2023, April 19). *DALL-E and the future of art*. Apiumhub. <https://apiumhub.com/tech-blog-barcelona/dall-e-and-the-future-of-art/>
- Ambrose, G., Harris, P., & Ball, N. (2020). *The fundamentals of graphic design* (2nd ed.). Bloomsbury.
- Aswal, P. (2022, September 13). *AI revolution in design*. Indian Institute of Art and Design. <https://www.iiad.edu.in/the-circle/ai-revolution-in-design/>
- Brownlee, J. (2019, July 12). *18 Impressive applications of Generative Adversarial Networks (GANs)*. Machine Learning Mastery. <https://machinelearningmastery.com/impressive-applications-of-generative-adversarial-networks/>
- Burnett, S. (2022). *The autonomous enterprise: Powered by AI*. BCS Learning & Development.
- Cook, R., & Sekyeong, K. (2019, October 9–11). Speculating on the future of graphic design in the age of intelligent machines. In S. Colombo, Y. Lim, M. Bruns Alonso, L.-L. Chen, T. Djajadiningrat, L. Feijs, J. Hu, S. Kyffin, E. Özcan, L. Rampino, E. Rodriguez Ramirez, & D. Steffen (Eds.), *Design and Semantics of Form and Movement* [Conference proceedings] (pp. 262–265). Massachusetts Institute of Technology. <https://assets.pubpub.org/op1cyus1/31573861802024.pdf>

- Edberg, E., & Beck, L. (2020). *Adoption of AI in digital design: A qualitative study about the effects on the profession* [Thesis, Jönköping University]. Digitala Vetenskapliga Arkivet. www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1423516/FULLTEXT01.pdf
- Grimes, B. (2022, November 3). *What is DALL-E? How it works and how the system generates AI art*. Interesting Engineering. <https://interestingengineering.com/innovation/what-is-dall-e-how-it-works-and-how-the-system-generates-ai-art>
- Holmquist, L. E. (2017). Intelligence on tap: Artificial intelligence as a new design material. *Interactions*, 24(4), 28–33. <https://doi.org/10.1145/3085571>
- Meggs, Ph. B., & Purvis, A. W. (2012). *Meggs' history of graphic design* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Meron, Y. (2022, June 25–July 3). Graphic design and artificial intelligence: Interdisciplinary challenges for designers in the search for research collaboration. In D. Lockton, S. Lenzi, P. Hekkert, A. Oak, J. Sádaba, & P. Lloyd (Eds.), *Design Research Society* [Conference proceedings]. Design Research Society. <https://doi.org/10.21606/drs.2022.157>
- Millington, I. (2022). *AI for games* (4th ed.). CRC Press.
- Narayan, R. (2022). *Multiply your business value through brand and AI*. Business Expert Press.
- Nguyen, H. (2023). *Impact of artificial intelligence in design* [Thesis, LAB University of Applied Sciences]. Theseus. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/804369/Nguyen_Hien.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Nolan, Ch. (2018, 28 August). *How machine learning and AI are changing design*. Vertical Leap. <https://www.vertical-leap.uk/blog/how-machine-learning-and-ai-are-changing-design/>
- Obaid, A. N., & Namah, A. J. (2023). Effectiveness of artificial intelligence in graphic design. *Remittances Review*, 8(4), 3026–3039.
- O'Brien, F. (2023, July 13). *Artificial intelligence and the future of web design*. Website Builder Expert. <https://www.websitebuilderexpert.com/designingwebsites/artificial-intelligence-and-the-future-of-web-design/>
- O'Donovan, P., Agarwala, A., & Hertzmann, A. (2014). Learning layouts for single-page graphic designs. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 20(8), 1200–1213. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2014.48>
- Pradeep, A. K., Appel, A., & Sthanunathan, S. (2019). *AI for marketing and product innovation: Powerful new tools for predicting trends, connecting with customers, and closing sales*. John Wiley & Sons.
- Stancioli, A., & Marques, R. F. (2022, June 29). *DALL-E 2 artificial intelligence and its impact on design*. Aquarela. <https://www.aquare.la/en/dall-e-2-artificial-intelligence-and-its-impact-on-design/>
- Walsh, T. (2018). *2062: The world that AI made*. La Trobe University Press.

References

- Adobe Sensei empowers you to create – and wow your customers*. (n.d.). Adobe. Retrieved February 19, 2020, from <https://www.adobe.com/sensei/creative-cloud-artificial-intelligence.html> [in English].
- Alvarez, I. (2023, April 19). *DALL-E and the future of art*. Apiumhub. <https://apiumhub.com/tech-blog-barcelona/dall-e-and-the-future-of-art/> [in English].
- Ambrose, G., Harris, P., & Ball, N. (2020). *The fundamentals of graphic design* (2nd ed.). Bloomsbury [in English].
- Aswal, P. (2022, September 13). *AI revolution in design*. Indian Institute of Art and Design. <https://www.iiad.edu.in/the-circle/ai-revolution-in-design/> [in English].
- Brownlee, J. (2019, July 12). *18 Impressive applications of Generative Adversarial Networks (GANs)*. Machine Learning Mastery. <https://machinelearningmastery.com/impressive-applications-of-generative-adversarial-networks/> [in English].
- Burnett, S. (2022). *The autonomous enterprise: Powered by AI*. BCS Learning & Development [in English].

- Cook, R., & Sekyeong, K. (2019, October 9–11). Speculating on the future of graphic design in the age of intelligent machines. In S. Colombo, Y. Lim, M. Bruns Alonso, L.-L. Chen, T. Djajadiningrat, L. Feijs, J. Hu, S. Kyffin, E. Özcan, L. Rampino, E. Rodriguez Ramirez, & D. Steffen (Eds.), *Design and Semantics of Form and Movement* [Conference proceedings] (pp. 262–265). Massachusetts Institute of Technology. <https://assets.pubpub.org/op1cyus1/31573861802024.pdf> [in English].
- Edberg, E., & Beck, L. (2020). *Adoption of AI in digital design: A qualitative study about the effects on the profession* [Thesis, Jönköping University]. Digitala Vetenskapliga Arkivet. www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1423516/FULLTEXT01.pdf [in English].
- Grimes, B. (2022, November 3). *What is DALL-E? How it works and how the system generates AI art*. Interesting Engineering. <https://interestingengineering.com/innovation/what-is-dall-e-how-it-works-and-how-the-system-generates-ai-art> [in English].
- Holmquist, L. E. (2017). Intelligence on tap: Artificial intelligence as a new design material. *Interactions*, 24(4), 28–33. <https://doi.org/10.1145/3085571> [in English].
- Lohvin, A. O. (2021). Typy heneratyvnykh neironnykh merezh [Types of generative neural networks]. *Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*, 32(1), 1, 103–109. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.1-1/17> [in Ukrainian].
- Meggs, Ph. B., & Purvis, A. W. (2012). *Meggs' history of graphic design* (5th ed.). John Wiley & Sons [in English].
- Meron, Y. (2022, June 25–July 3). Graphic design and artificial intelligence: Interdisciplinary challenges for designers in the search for research collaboration. In D. Lockton, S. Lenzi, P. Hekkert, A. Oak, J. Sádaba, & P. Lloyd (Eds.), *Design Research Society* [Conference proceedings]. Design Research Society. <https://doi.org/10.21606/drs.2022.157> [in English].
- Millington, I. (2022). *AI for games* (4th ed.). CRC Press [in English].
- Narayan, R. (2022). *Multiply your business value through brand and AI*. Business Expert Press [in English].
- Nguyen, H. (2023). *Impact of artificial intelligence in design* [Thesis, LAB University of Applied Sciences]. Theseus. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/804369/Nguyen_Hien.pdf?sequence=2&isAllowed=y [in English].
- Nolan, Ch. (2018, 28 August). *How machine learning and AI are changing design*. Vertical Leap. <https://www.vertical-leap.uk/blog/how-machine-learning-and-ai-are-changing-design/> [in English].
- Obaid, A. N., & Namah, A. J. (2023). Effectiveness of artificial intelligence in graphic design. *Remittances Review*, 8(4), 3026–3039 [in English].
- O'Brien, F. (2023, July 13). *Artificial intelligence and the future of web design*. Website Builder Expert. <https://www.websitebuilderexpert.com/designingwebsites/artificial-intelligence-and-the-future-of-web-design/> [in English].
- O'Donovan, P., Agarwala, A., & Hertzmann, A. (2014). Learning layouts for single-page graphic designs. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 20(8), 1200–1213. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2014.48> [in English].
- Pradeep, A. K., Appel, A., & Sthanunathan, S. (2019). *AI for marketing and product innovation: Powerful new tools for predicting trends, connecting with customers, and closing sales*. John Wiley & Sons [in English].
- Stancioli, A., & Marques, R. F. (2022, June 29). *DALL-E 2 artificial intelligence and its impact on design*. Aquarela. <https://www.aquare.la/en/dall-e-2-artificial-intelligence-and-its-impact-on-design/> [in English].
- Walsh, T. (2018). *2062: The world that AI made*. La Trobe University Press [in English].