

Нейронні мережі як інструмент графічного дизайну

Тетяна Божко^{1*}, Віктор Арєф'єв¹

¹Київський національний університет культури і мистецтв, Київ, Україна

Мета статті — проаналізувати можливості різних нейронних мереж як інструментів роботи над проектами графічного дизайну; визначити їх здатність забезпечувати якість і результативність генерування візуального контенту в кожному з видів продукції; висвітлити переваги та недоліки роботи кожної з нейромереж. *Результати дослідження*. У роботі здійснено огляд відгуків науковців і практиків щодо варіативного спектра нейромереж, придатних для виконання завдань графічного дизайну. Оприлюднено результати власного практичного досвіду роботи з нейромережами. *Наукова новизна*. Встановлено відповідність нейронних мереж кожному з видів продукції графічного дизайну. Доведено ефективність мереж у генеруванні концептів персонажів і локацій для комп'ютерних ігор, ілюстрацій для друкованих та електронних видань, торгових марок і логотипів, носіїв фірмового, іміджевого стилю та графічного вирішення пакувань. Водночас їхні функціональні можливості допоки не забезпечують належного якісного рівня у таких продуктах, як плакати на основі тропів образної мови; шрифти; інженерна графіка в аксонометричних проєкціях з унаочненням внутрішньої структури приладів або обладнання; верстка друкованих видань і сайтів, мобільних застосунків, інфографіка на основі стилізованих зображень, конструктивне вирішення пакувальної продукції. *Висновки*. Для роботи з контентом графічного дизайну найбільш придатні Maze Guru, Midjourney, Leonardo ai. Для добірки аналогів і відгуків науковців ефективною є нейромережа ChatGPT. Перевагою застосування нейронних мереж є суттєве прискорення генерування візуального контенту та можливість комбінувати різні програми, доповнювати й вдосконалювати результати кожної з них. Недоліками є переважно монолінгвістичне (англомовне) спілкування контактера з мережею та розбіжність образів, що існують у свідомості контактера та генеровані мережею. Роботи, створені нейронними мережами, легко впізнавані, а за наближеними текстовими запитами надають занадто уподібнені результати.

Ключові слова: електронний програмний інструментарій; нейронна мережа; продукція дизайну; програмне забезпечення

Для цитування

Божко, Т., & Арєф'єв, В. (2023). Нейронні мережі як інструмент графічного дизайну. *Вісник КНУКіМ. Серія: Мистецтвознавство*, 48, 125–135. <https://doi.org/10.31866/2410-1176.48.2023.282475>

Вступ

Сьогодні впливовість і виразність візуального контенту, навіть створеного з прагматично орієнтованою метою в царині графічного дизайну, значною мірою залежать від його унікальності та неповторності. Швидкоплинність естетичних смаків та уподобань, зокрема щодо творів мистецтва, спонукають митців і дизайнерів все частіше залучати у власну творчість технічні можливості комп'ютерних програм, варіювання й комбінаторне поєднання яких забезпечує структурно складні та певною мірою

унікальні візуальні композиції. Для виконання цих завдань розробляється електронний програмний інструментарій, з якого найбільш інноваційними й ефективними вважаємо нейронні комп'ютерні мережі.

З наявних нейромереж вже починають виокремлюватись програми, зорієнтовані на вузько визначений сектор завдань. Одні з них забезпечують якісне генерування ілюстративного контенту на основі растрової графіки, інші демонструють високий ступінь досконалості генерування знаків ідентифікації та логотипів. Звідси виникає завдан-

ня — структурувати весь спектр продукції графічного дизайну та з'ясувати складники, які можуть бути якісно втілені за допомогою нейромереж, і які саме нейромережі з наявного арсеналу програмного інструментарію здатні забезпечувати якість і результативність генерування візуального контенту в кожному з видів продукції.

Враховуючи наявне розмаїття програм, що працюють за принципом штучного інтелекту в різних галузях економічної діяльності, вважаємо за необхідне визначити ту їх сукупність, що є найбільш придатною до створення візуально-інформаційного контенту графічного дизайну, та встановити умови, за яких візуальний контент, згенерований мережами, можемо вважати якісним.

Методи та аналіз попередніх досліджень. Проблемним питанням дослідження нейромереж є перевага математичних моделей і описів фізичних властивостей та алгоритмів роботи нейромереж над мистецтвознавчими дослідженнями. Тому в цій публікації спираємось переважно на результати власного авторського експерименту та відгуки інших дизайнерів-практиків або контактерів, які мали нагоду практично ознайомитись з роботою нейромереж.

Для встановлення якісного рівня творів мистецтва та дизайну, згенерованих за допомогою нейромереж, у дослідженні застосовано методи теоретичного аналізу публікацій і порівняння рівнів майстерності дизайнерів і нейромереж.

Для здійснення аналізу можливостей нейромереж основоположними стали узагальнені виклади Я. Гудфеллоу (Goodfellow I.), дослідження принципів роботи нейромереж, здійснені Т. Кінарівала (Kinariwala, 2019), наукові розвідки Дж. С. Тесоро та ін. (Tesoro et al., 2020). Технологічні аспекти оптимізації роботи нейронних мереж висвітлені в публікаціях таких дослідників: Н. Юркович, О. Герасімов, В. Юркович та М. Мар'ян (2014); технічні аспекти застосування нейромереж у створенні дизайну сайтів ґрунтовно висвітлені Н. Лазарчук, О. Піхотою, В. Рибій та М. Цюцюрою (2020); Цзе Тао (Tao, 2022) зосереджує увагу на математичних моделях побудови розгортки пакунків і їх доповненні комунікативними елементами.

Історичний контекст розвитку нейронних мереж, їх еволюцію та проблеми авторства викладено в публікаціях Р. Вієйра та Ф. Луїса Ск'явоні (Vieira & Schiavoni, 2022). Питання ефективності впровадження нейронних мереж у продукцію графічного дизайну фрагментарно розкриваються у публікаціях Ш. Ву (Wu, 2020), дослідниць з Латвії А. Ірбіте й А. Строне (Irbite & Strode, 2021). Більшість відгуків щодо результатів взаємодії контактерів із нейронними мережами для створення про-

дукції графічного дизайну знаходимо переважно у практиків, серед яких маємо виділити публікації С. Казаряна (2023), О. Мусієнко (2022), Е. Караата (Karaata, 2018), Б. Мустафи (Mustafa, 2023).

У цій публікації маємо намір виявити рівень майстерності нейромереж стосовно усього вичерпного переліку продукції графічного дизайну. З цією метою нас цікавить досить розгорнутий спектр нейромереж, до складу якого входять такі програми, як: Midjourney, DALL-E, Logaster, Designmantic, Turbologo, Logomaker, Logojoy, Font Finder, Deepfloyd, AI WebScore, The Grid, Artbreeder, Stable diffusion, Leonardo ai, Maze Guru, Gigapixel AI-Topaz Labs, NeRF, Font Finder, AI WebScore, The Grid, ChatGPT.

Мета статті — проаналізувати нейронні мережі як інструмент створення прикладної цифрової графіки. Висвітлити відповідність такого електронного програмного інструментарію, як нейронні мережі, потребам створення кожного з складників продукції графічного дизайну. У результаті дослідження має бути визначена сукупність нейромереж, найбільш відповідна вимогам роботи з контентом царини графічного дизайну, а також встановлені переваги та недоліки кожної з наявних мереж і їх можливості виконувати функції авторства при створенні 2D і 3D графіки.

Результати дослідження

Вимоги щодо мінімізації часу на створення продукції графічного дизайну спонукають дизайнерів активніше звертатись до сучасних та інноваційних технологій, що розширюють межі проєктної діяльності, та застосовувати досконалі форми проєктного інструментарію, до яких наразі належать нейронні мережі — програми, здатні аналітично досліджувати аналогові проєкти, визначати їх специфічні риси та на їх основі генерувати інноваційний візуальний контент. Такі мережі складаються з великої кількості взаємопов'язаних нейронів, що працюють подібно до мозкової діяльності людини.

У публікації фахівців з Ужгородського національного університету Н. Юркович та ін. (2014) нейромережі позиціонуються як інструментарій нового покоління, що уособлює електронний аналог структури мозку людини, здатний навчатись з досвіду та вдосконалюватись в процесі роботи.

Принцип роботи нейромереж зобразив Я. Гудфеллоу у 2014 році. Узагальнений виклад цього принципу знаходимо в роботі Т. Кінарівала (Kinariwala, 2019), де подано концепцію генеративних змагальних мереж (GAN), що складаються з дискримінатора та генератора. Генератор переглядає великі обсяги навчальних даних і намагається створити зображен-

ня настільки схоже на вихідні, щоб дискримінатор не зміг визначити, що це створено власне мережею. Мета полягає в досягненні такого рівня оптимізації системи, в якому згенерований результат неможливо відрізнити від реальних аналогів.

Дж. С. Тесоро та ін. (Tesoro et al., 2020) запропонували алгоритм семантичної класифікації зображення на основі помітності, що використовує алгоритм матриці низького рангу декомпозиції для розумного розподілу основних областей семантики зображення. Зауважимо, що наведений принцип роботи властивий не одній нейронній мережі, а їх сукупності, пріоритетність яких для роботи з різною продукцією графічного дизайну ще належить встановити.

Однак всі згадані науковці розглядають насамперед прикладні технології та математичні описи процесів аналізу та генерування зображень і їх візуальної якості. Натомість питання інноваційності таких зображень та їх здатності до образного кодування змістів залишаються поза увагою науковців і висвітлюються переважно практиками — контактерами.

Для встановлення здатності нейронних мереж забезпечувати якість візуальних комунікацій вважаємо за необхідне насамперед визначити весь перелік продукції, що розробляється фахівцями графічного дизайну. Їх структурований виклад наведений нижче (Рис. 1).

Відповідно до схеми одну з вагомих частин графічного дизайну складають знаки ідентифікації та візуальні навігаційні системи. Тому найбільше уваги дослідники нейронних мереж при-

діляють саме цій продукції графічного дизайну. Для відтворення та побудови інноваційних знаків контактер із мережею має насамперед поставити завдання здійснити аналіз аналогових об'єктів, що слугують матеріалом для наслідування нейронними мережами.

Згідно з результатами досвіду контактування, які висловили Е. Караата (Karaata, 2018) та Б. Мустафа (Mustafa, 2023), найбільш досконалою програмою створення знаків ідентифікації та логотипів є Logojoy. Проте до спеціалізованих програм-генераторів логотипів на основі нейронних мереж автори цієї публікації зараховують також Logaster, Designmantic, Turbologo, Logomaker. Універсальними інструментами створення, зокрема знаків і логотипів, є Deepfloyd та Midjourney. Кожна з цих програм здатна не тільки генерувати знаки ідентифікації, але й миттєво унаочнювати приклади варіативності брендування рекламно-графічної продукції на основі згенерованих знаків.

Ефективність роботи нейромереж з навігаційними знаками та піктограмами доведена дослідницями з Латвії А. Ірбіте та А. Строне (Irbite & Strode, 2021). Проте авторки вважають високий ступінь подібності знаків ідентифікації з вже наявними прототипами недоліком цього виду продукції. Результати авторського експерименту засвідчили, що найбільш вартісними результатами роботи нейромереж слід вважати складники іміджевого стилю, створені на основі угруповань геометричних примітивів і позбавлені таких графічних констант, як знак і логотип виробника. Автори цього дослідження вважають здатність мереж



Рис. 1. Типологія продукції графічного дизайну. Джерело: Розроблено авторами

утворювати складні та водночас впізнавані патерни та стилістично подібні композиційні структури для презентації іміджевого стилю найбільш корисною функцією нейромереж. Наведене твердження підтримано висновками Р. Вієйра та Ф. Луїса Ск'явоні (Vieira & Schiavoni, 2022), що нейронні мережі були створені насамперед для отримання результатів, які важко відтворити «класичними» мистецькими техніками і навіть наявними прикладними цифровими технологіями, оскільки такі результати можуть не існувати у свідомості дизайнерів.

Проте зображувальні знакові форми, згенеровані мережею, здебільшого є знаками конвенційного, а не іконічного типу. Це означає, що їх впровадження в інформаційне середовище потребуватиме значної фінансової підтримки та численного втілення на носіях для закріплення у свідомості споживачів. Також варто зазначити, що всі зображення знаків, що генеруються мережею, є растровими, навіть якщо вони імітують плаский дизайн (векторну графіку). Це означає, що надалі згенероване зображення потрібно буде повторно відтворювати у векторних графічних редакторах для забезпечення якості друку при масштабуванні на носіях.

Наступним об'єктом проєктування в графічному дизайні є шрифти, шрифтові гарнітури та каліграфічні композиції. У вивченні можливості генерування таких об'єктів мережами ставилось завдання опрацювати літери як латинської, так і кириличної абетки. З публікації Б. Мустафи (Mustafa, 2023, р. 246) отримуємо інформацію про програму Font Finder, що здатна генерувати акцидентні шрифти латиницею на основі зображень навколишнього світу.

Унаслідок власних експериментів, отриманих під час контактування з різними мережами, зроблено висновок, що з наявних зараз нейронних мереж, крім Font Finder, лише Deepfloyd здатна генерувати зображення з читабельними літерами. Проте шрифти в таких композиціях не є авторськими, а запозичені з наявних в інтернеті. Натомість найбільш адаптована до потреб графічного дизайну мережа Midjourney допоки генерує не повністю читабельний текст, хоча його літери і мають відмінності від форм, поширених в інтернеті. Midjourney може обривати літери або викривлювати їх, що ускладнює прочитання. Отже, допоки тільки Font Finder забезпечує синтез структурної єдності та образності під час роботи з літерами (але тільки латинської абетки). Проте припускаємо, що цей недолік є лише питанням часу, оскільки нейромережі дуже стрімко розвиваються, а їх розробники на основі критичних відгуків споживачів постійно вдосконалюють програмне забезпечення й уможливають

зростання рівня задач, до яких належить і розробка шрифтів.

Більш позитивними, як порівняти зі створенням шрифтів, є результати створення каліграфічних композицій програмою Font Finder. На основі свідчення Б. Мустафи (Mustafa, 2023, р. 246), нейромережі досить коректно імітують пластичні властивості літер, вказані контактером і відібрані в аналогових проєктах. Наявність незначного рівня графічної недовершеності асоціативно зіставляється з «ручними» технологіями виконання каліграфічних композицій.

Розглядаючи типографіку та образні композиції на основі літерно-текстових елементів, виконані нейромережами, маємо врахувати як думку Б. Мустафи (Mustafa, 2023), так і результати власного досвіду роботи з програмами Midjourney та Deepfloyd, що дають змогу створювати портрети або зображення об'єктів навколишнього світу з літер, або їх окремих мікроелементів. Ці мережі демонструють належний рівень графічної культури у створенні типографічних композицій на основі літер 1–3 шрифтів, в яких слова та рядки є різномасштабними. Значна кількість згенерованих програмами варіантів дає змогу швидко отримати й обрати необхідний варіант.

Наступним видом графічного контенту є інженерна та технічна графіка. В її створенні спостерігаються певні обмеження та диференціювання завдань. Якщо перед програмою Midjourney поставлено завдання створити ілюзорно-тривимірне лінійне зображення цілісного об'єкта (побутового приладу або технічного устаткування) на основі його фотографії, то програма його успішно виконає. Якщо потрібне генерування аксонометричного зображення з видаленням частини зовнішньої оболонки та зображенням внутрішніх вузлів і механізмів, що знаходяться всередині приладу, то це завдання може містити значну кількість похибок або викривлених даних. Альтернативним варіантом є поетапне створення інженерної графіки з поступовим завантаженням до нейромережі фотографій приладів або устаткування, що унаочнюють всі їх конструктивні вузли та деталі. Серед численної кількості програм, залучених для виконання цього завдання, якісні результати засвідчили нейромережі Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai та Maze Guru.

Досить суперечливими з погляду образної впливовості є також результати генерування нейромережами плакатів, що зумовлено креативною природою цього виду продукції графічного дизайну. Зважаючи, що основу плакатної мови складають візуальні тропи (метафори, алегорії, метонімії тощо), наївною і недоречною вбачається здатність нейромереж до образного подання інформації.

Винятком можуть бути тільки ті ситуації, за яких візуальний образ сформувався в уяві контактера з мережею і втілюється у чіткі вказівники щодо його візуалізації. На користь наведеного твердження свідчать як висновки А. Ірбіте й А. Строне (Irbite & Strode, 2021), так і результати практичних експериментів авторів цієї публікації з різними мережами.

Втім, якщо йдеться про створення колажів і рекламних банерів на основі реалістично-подібної графіки або зображень, відповідних одному з наявних мистецьких стилів чи стилістичних течій, то нейромережі повною мірою забезпечують якість їх генерування. За свідченням С. Казаряна (2023), їх робота здатна замінити фахову діяльність моделей і фотографів, запропонувати напролюд широкий перелік реалістичних та анімаційних образів, що допоки були результатом творчої уяви дизайнерів, мультиплікаторів або митців.

Високого рівня якості набувають також концепти муралів, графіки в інтер'єрах та ілюстрацій для багатосторінкових календарів. Ці висновки зроблені як на основі публікації Ш. Ву (Wu, 2020), так і за результатами власних експериментів. Варіативний спектр зображень, згенерований нейромережами Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai, Maze Guru з утриманням спільних стилістичних ознак, відповідає потребам концептуального представлення інформації і з успіхом може бути реалізований у вищенаведених продуктах графічного дизайну.

Однак, засвідчуючи наявність результативності генерування візуального контенту, маємо констатувати неспроможність мереж забезпечити одночасно системність і варіативність втілення синтезу оригінальної верстки (наприклад, дванадцятисторінкових календарів або друкованих видань) та їх ілюстративного наповнення. Водночас в ілюструванні друкованих видань за допомогою інноваційних технологій можна побачити світи Станіслава Лема, Жюль Верна, Рея Бредбері та інших корифеїв літератури просто введенням текстів з їх творів, або доповнити ілюстрації, попередньо виконані відомими митцями.

Проблемним питанням впровадження генерованих мережею зображень для ілюстрування друкованих видань є їх часткова невідповідність пропорціям та виділеному у виданні місцю для розташування ілюстрації. Наступне кадрювання зображення може вилучити значні комунікативні елементи або викликати відчуття незавершеності твору.

Прикметно, що високий рівень якості зображень для банерів, постерів, муралів і концептів календарів забезпечується доволі широким спек-

тром програм, однак серед них переважають Midjourney, DALL-E та Stable diffusion.

Для оцінювання результатів роботи нейромереж зі створення дизайну сайтів і мобільних застосунків звернемося до публікації Н. Лазарчук та ін. (2020), в якій окреслене питання розглядається прискіпливо та всебічно. Автори публікації переконливо доводять, що сучасні нейронні мережі вже найближчим часом настільки вдосконаляться у створенні сайтів, що зможуть створювати інтерфейс і варіювати структурними елементами вебсайтів з мінімальними зусиллями. Автори дослідження посилаються на інструмент AI WebScore, розроблений командою uKit Group, що здатний аналізувати й оцінювати привабливість вебсайтів, і на основі отриманих даних генерувати інноваційні пропозиції. У Б. Мустафи знаходимо посилання на ще одну спеціалізовану програму для створення сайтів, а саме The Grid (Mustafa, 2023, р. 246). Проте і Н. Лазарчук та ін. (2020), і Б. Мустафа (Mustafa, 2023) доходять суголосних висновків, що допоки дизайн сайтів, конструйований мережею, потребує доопрацювання програмістами. Однак автори висловлюють переконання, що програмний інструментарій нейромереж, застосований комплексно, уможливить якнайшвидше отримувати та критично оцінювати доволі широкий спектр варіативного втілення дизайну сайтів, що призведе до змін взаємодії між замовником та веброзробником. Проте, зважаючи на паралельний розвиток технологій програмування, згадані вище автори не вбачають можливості повної заміни фахівців із програмування нейронними мережами. Натомість самі мережі розглядаються як потужний і максимально вдосконалений інструментарій у програмуванні та дизайні сайтів і мобільних застосунків.

Ще одним продуктом графічного дизайну, що допоки потребував значної кількості часу та зусиль проєктувальників, є дизайн пакувань, що охоплює конструктивне та комунікативне вирішення. Нині дослідження науковців щодо можливостей застосування нейромереж для цього виду продукції є нечисленними. Однак серед них вважаємо за необхідне виділити наукову розвідку Цзе Тао (Тао, 2022), що висвітлює процеси оптимізації дизайну розташування графічних комунікативних елементів на пакувальній продукції. Попри те, що основна увага автора зосереджена на технічних засобах і математичних моделях побудови розгортки стандартних пакувань з метою наповнення їх комунікативними елементами, вона надає можливість пересвідчитись, що нейромережі вже забезпечують якість і дають змогу з неймовірною швидкістю отримувати

численну кількість варіантів різного пропорційно-композиційного розташування графіки на наявних пакувальних конструкціях (Тао, 2022).

Ці висновки підтверджуються як у публікації О. Мусієнко (2022), так і результатами власного експерименту авторів цієї публікації. Маємо також зауважити, що за допомогою нейромережі ChatGPT можна в рази швидше збирати необхідну інформацію щодо уподобань різних груп споживачів та упорядковувати її. На основі отриманих даних за допомогою Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai або Maze Guru можна з неймовірною швидкістю отримувати варіанти комунікативних вирішень та оновлювати вже наявні на ринку засоби презентації торгових марок, що мають прихильність споживачів. Однак під час спроби урізноманітнити не тільки комунікативні елементи, а й конструктивне вирішення пакувальної продукції, можливості нейромереж виявляються суттєво обмеженими. Зображення інноваційних конструктивних вирішень, отримані за текстовими описами, не відповідають вимогам технологічності та економічності виготовлення, принаймні для пакувань з картонажних і пружно-еластичних полімерних матеріалів. І нині цілеспрямованих досліджень, зорієнтованих на усунення цієї проблеми, нами не виявлено.

Фокусуючи увагу на таких продуктах візуального дизайну, як концепт-арт (дизайн персонажів і локацій для комп'ютерних ігор), маємо зазначити допоки незначну кількість публікацій з окресленням потужних і наростаючих можливостей створення такого продукту за допомогою нейронних мереж. Серед дослідників маємо зазначити С. Казарян (2023) та О. Мусієнко (2022). До найбільш продуктивних мереж, апробованих для створення персонажів і локацій, маємо зарахувати Artbreeder та NVIDIA Style GAN. Менш продуктивними, але також функціонально придатними, є програми Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai.

Прикметно, що персонажі, продуковані мережами Artbreeder та NVIDIA Style GAN, здатні змінювати за текстовим запитом не тільки деталі фігури, одягу та аксесуарів й оточення, а також і стилістику графічного втілення — від фотореалістичних візій до стилістичних ознак японських мультиплікаційних фільмів. При цьому якість зображень і опрацювання структурних елементів є надзвичайно високою, а отримані персонажі можуть бути представлені у будь-якому ракурсі: як зображеннями в анфас, так і у профіль та у три чверті.

Наступною формою, виділеною у складі продукції графічного дизайну, є інфографіка, що у свою чергу оперує такими складниками, як візу-

алізація масивів даних на основі діаграм, графіків і картографії, що доповнюються й набувають індивідуальних рис завдяки зображувальному контенту. Варто зазначити, що цей контент втілюється за допомогою широкого спектра зображувальних засобів: від фотореалістичних зображень до вкрай стилізованих (як ілюзорно двовимірних, так і тривимірних). Візуалізація даних на основі оперування виключно цифровими складниками та представлення графіків і діаграм є завданнями, що вже успішно реалізуються нейромережами та можуть бути представлені як у статичних, так і у динамічних вимірах. Інформацію й аналітику для створення інфографіки може збирати чат ChatGPT. Вже згадані вище Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai, Maze Guru можуть генерувати візуальний контент із визначеними стилістичними ознаками. Формування інформаційного контенту на основі доповнення фотореалістичних зображень цифровими та текстовими даними теж є цілком можливим завданням, якість якого забезпечується мережею за мінімальних зусиль особи — контактера. Корисною в дизайні інфографіки може стати мережа GigaPixel AI-Toraz Labs, що збільшує якість готових іміджів у форматі JPG, TIF. Ця нейронна мережа не просто збільшує роздільну здатність зображення, а «домальовує» його. Тобто, якщо помістити в програму розмите плямове зображення, в результаті можемо отримати деталізоване та чітке його відображення.

Проте в дизайні інфографіки допоки не виявлено програми, що здатна забезпечити всі етапи творчого процесу: від підбору інформації до її структурованого викладу через взаємодію візуального, текстового та числового контенту, до того ж реалізованого у вимірах графіків чи діаграм. Встановлено, що дотепер найбільш проблемним є генерування варіативного спектра стилізованих графічних зображень, необхідних для образного кодування змістового контенту. Проблематику складають: недостатня кількість аналогових проєктів; різниця у пропорційно-масштабних співвідношеннях частин реалістичних і стилізованих зображень та укладанні точного опису тих відмінностей, якими має володіти кожне з зображень у загальній композиції інфографіки.

На завершення цього дослідження звернемося до найінноваційнішого продукту графічного дизайну, а саме моушн-дизайну — анімаційних роликів, що мають значну кількість персонажів і варіативність локацій, в яких ці персонажі діють.

Варто зазначити, що під час створення таких роликів, як і в інфографіці, суттєвого значення набувають стилістичні властивості вихідних зображень. Зауважимо, що технічні можливості нейромереж на-

стільки швидко вдосконалюються, що змінюються майже щотижня. Так, у процесі написання матеріалу цієї публікації побачила світ оновлена версія програми NeRF, що здатна створювати фотореалістичні відео усього з кількох фотозображень. Програма аналізує структуру організації простору на наданих фотографіях і генерує зображення цього простору з різних поглядів, логічна послідовність представлення яких утворює безперервне відео та замінює особистий перегляд приміщень. На нашу думку, за допомогою такої технології можуть бути створені комерційні тури музеями та архітектурними пам'ятками світу.

Крім того, за допомогою програми Stable diffusion, що оперує масштабуванням фотореалістичних складових, можна створювати також безперервне відео, спираючись на ілюзію проникнення з макро до мікросвітів.

Однак в анімаціях, створених нейронними мережами, є сутнісні недоліки, а саме: кадри анімації мають розбіжності інформаційного наповнення, внаслідок чого втрачається логіка та послідовність сприйняття контенту, яка посилюється колористичним кодуванням, що переважно містить «кислотні кольори». Тобто в кадрі немає стабілізації, вражен-

ня, що кожен кадр промальовується з нуля. Іноді кольори створюють гармонію, але здебільшого навіпаки — дисгармонію. Це стосується саме анімацій, створених у програмі Stable Diffusion. Попри виявлену «легкість» оперування фотозображеннями та отриманням відео на їх основі все ще не набули необхідного ступеня досконалості нейромережі зі створення анімаційних роликів зі стилізованими персонажами та локаціями, особливо ті з них, в яких обидва компоненти (персонажі та локації) є змінними та потребують або поступових поетапних трансформацій, або послідовної зміни кадрів. Для такого виду продукції все ще актуальними й допоки незамінними є спеціалізовані програми, до яких належать: Cinema4D, Blender, Autodesk Maya, Adobe After Effects, та вправність дизайнерів, які закодують у стилістично мінімалістичну графіку необхідний і передбачуваний контент.

Наукова новизна. З представленого матеріалу отримуємо структурований виклад складників продукції графічного дизайну та їх зіставлення з нейромережами, що здатні забезпечувати якість і результативність генерування візуального контенту у кожному з видів продукції. Цей виклад представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Відповідність нейромереж вимогам якості генерування продукції графічного

Продукція ГД	Програми, що забезпечують якість генерування контенту
Знаки інформації та ідентифікації: монограми, каліграми, екслібриси, логотипи, фірмові та корпоративні зображувальні знаки Носії фірмового, корпоративного та іміджевого стилю	Logojoy, Logomaker, Logaster, Designmantic, Turbologo, Deepfloyd, Midjourney
Навігаційні знаки та їх системи: інформаційні, професійні, піктограми Навчальні знаки	Logaster, Designmantic, Turbologo, Logomaker, Deepfloyd, Midjourney
Шрифти та шрифтові гарнітури: історичні, рукописні, пластичні, конструктивні, декоративні, акцидентні	Font Finder, Deepfloyd, Midjourney
Каліграфія	Font Finder, Deepfloyd
Типографіка	Midjourney, Deepfloyd
Технічна графіка	Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai, Maze Guru
Плакат	Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai
Банер, колаж, постер	Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai, Maze Guru
Концепти муралів, графіки в інтер'єрах і концепти ілюстрацій для багатосторінкових календарів	Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai, Maze Guru, DALL-E
Дизайн друкованих видань та сайтів: фотореалістичні ілюстрування та верстка з дотриманням єдиного стилю	AI WebScore, The Grid

Концепт-арт: дизайн персонажів і локацій для комп'ютерних ігор	Artbreeder, NVIDIA Style GAN, Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai
Інфографіка: поєднання засобів візуалізації великих масивів даних з образним кодуванням комунікативних елементів	Інформацію і аналітику збирає ChatGPT Графічний контент можна генерувати за допомогою Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai, Maze Guru
Моушн-дизайн: анімація візуальних повідомлень	NeRF, Stable diffusion

З наведеної таблиці унаочнюється, що нейронні мережі здатні забезпечити високий рівень генерування таких продуктів графічного дизайну, як знаки навігації та ідентифікації, зокрема торгові марки та логотипи, концепт персонажів і локацій для комп'ютерних ігор, ілюстрації для друкованих та електронних видань, носії фірмового стилю та графічне вирішення пакувань. Можливості нейронних мереж можуть бути надзвичайно корисними під час дослідження та відтворення стилістичних властивостей ілюстрацій, постерів і колажів, корекції кольору або оновлення старих фотографій, зокрема з «розмитими» зображеннями. Нейронні мережі володіють надзвичайно потужним арсеналом генерування закономірностей взаємодії комунікативних елементів у складних метро-ритмічних угрупованнях, що може бути корисним у дизайні іміджевого стилю.

Водночас їх функціональні можливості доповни обмежені та не засвідчують наявності належного рівня у таких продуктах, як: плакати на основі тропів образної мови; акцидентні шрифти; інженерна графіка в аксонометричних проєкціях з унаочненням внутрішньої структури приладів або обладнання; оригінальна верстка друкованих видань, сайтів і мобільних застосунків, інфографіка на основі стилізованих зображень, конструктивне вирішення пакувальної продукції, анімація на основі стилізованих зображень зі зміною сюжетних подій і локацій.

Висновки

Нейронні мережі є інструментом графічного дизайну, що швидко вдосконалюється. Проте значна кількість продукції графічного дизайну потребує спеціалізованого програмного інструментарію. Серед численної кількості сучасних нейронних мереж для роботи з контентом графічного дизайну найбільш придатними та до певної міри універсальними є програми Midjourney, Stable diffusion, Leonardo ai.

Перевагою застосування нейронних мереж є суттєве прискорення процесу генерування візуального контенту і можливості комбінувати різ-

ні програми та доповнювати й вдосконалювати результати кожної з них. До переваг нейронних мереж також зараховують можливість створення візуального контенту за текстовим запитом, тобто контактеру не потрібно навчатися малювати, опанувати анатомію людини та створювати 3D-моделі чи вивчати 3D-скульптуринг, що потребує найбільшої витрати енергії, часу та ресурсу. Нейронні мережі дають змогу перестрибнути сходинки професійного зросту. З одного боку, це є перевагою, а з іншого — може бути й суттєвим недоліком. Унаслідок заощадження часу та енергії професійний розвиток стає другорядним для митця — цей фактор призводить до зниження конкурентоспроможності й обмежує рамки творчості в нейронних мережах.

Недоліком є переважно монологістичне спілкування контактера з мережею. У більшості нейронних мереж запит для створення картин можна писати тільки англійською мовою. Ще один недолік результатів творчості нейронних мереж полягає в тому, що відсутній власне творчий процес, керований уявою митця та образами, що, можливо, існують у свідомості контактера з мережею. Тобто після вводу запиту художник (контактер) отримує кінцевий результат, що не підлягає подальшому коригуванню. Це звучує бачення митця (контактера) й позбавляє його первинних артефактів творчого процесу. Наприклад, при створенні ілюстрацій або концепт-арту дизайнер може зберігати проміжні результати роботи та коригувати її довершений варіант. У роботі з тривимірними графічними редакторами, при створенні 3D-сцени завжди є можливість зберігати численну кількість первинних варіантів файлів — артефактів у вигляді 3D-моделей і текстур до них. У разі потреби можна повертатись, змінювати властивості об'єктів (розміри, текстури, освітлення тощо) і досягати оптимального результату. У творчості нейронних мереж ці артефакти відсутні. Цей чинник знецінює роботу, тому що без наявності вихідних артефактів, ескізних варіантів та етапних коригувань неможливо довести авторство роботи.

Нейронні мережі хоч і створюють ефектні та гарні роботи, проте вони мають свій візуальний по-

черк і легко ідентифікуються. Роботи, створені нейронними мережами за наближеними текстовими запитами, надають аж занадто уподібнені результати.

Якщо була б можливість навчити нейронну мережу не тільки різним напрямкам мистецтва, а й створенню мистецтва за запитом різними мовами, це додало еkleктики й оригінальності творчості. У такому разі, наприклад, твори японських художників будуть суттєво відрізнятися від творів українських митців.

Наразі для роботи з продукцією графічного дизайну найбільш придатними та універсальними є такі програми: Midjourney, Dalle-E 2, Stable diffusion, Leonardo ai, Maze Guru.

1. Midjourney — нейронна мережа, що створює ілюстрації, концепт-арти, персонажі, ландшафти, архітектури тощо. Створення візуального контенту в цій мережі відбувається за текстовим запитом, який пише людина. Тому важливо підготувати деталізований і розгорнутий текстовий запит, що буде впливати на якість отриманого візуального результату. Ця нейронна мережа найбільш придатна для створення ілюстрацій або колажів і постерів, зокрема в стилі видатних художників. Проте Midjourney ще має проблеми з пропорціями й анатомією людини (люди на картинках не реалістичні), з композиціями та поєднанням кількох об'єктів одночасно.

2. Dalle-E 2 — нейронна мережа, що працює подібно до Midjourney, але має значно менше можливостей для кастомізації зображення. Інтерфейс Dalle-E 2 за зручністю і логічністю візуального сприйняття гірший за інтерфейс Midjourney. Ця мережа може створювати зображення з вищою роздільною здатністю і швидше, ніж більшість аналогічних програм.

Отже, аналізуючи подальший розвиток нейронних мереж, можемо зауважити, що: розвиток технологій штучного інтелекту (AI) поширяться на створення не тільки растрових, а й векторних зображень, зокрема тривимірної графіки, що дасть змогу створювати 3D-сцени та анімації, зберігати проміжні результати роботи та коригувати їх. Це може призвести до втрати значної кількості художників своєї роботи, оскільки нейронна мережа працює дуже швидко й ефективно. Також може з'явитися конкуренція серед диджитал-художників і нейромереж. Щоб перемогти в цій боротьбі мистецтва, художникам треба наділяти свої роботи особливими сенсами та кодованим змістом, насичувати їх асоціативними образами, щоб загальна картина була подібна до зразків об'єктивного мистецтва.

Перспективи наукових досліджень. Для подальшого визначення результативності роботи

нейронних мереж необхідно встановити рівень їх креативності та придатності самостійно встановлювати і втілювати проєктні концепції, відповідні потребам графічного дизайну.

Список посилань

- Казарян, С. (2023, 25 січня). *Нейронок бояться – в дизайн не ходити. Що стоїть за новим креативним трендом?* Telegraf.design. <https://telegraf.design/nejronok-boyatysya-v-dyzajn-nehodyty-shho-stoyit-za-novym-kreatyvnyum-trendom/>
- Лазарчук, Н., Піхота, О., Рибій, В., & Цюцюра, М. (2020). Нейромережеві інструменти веб-дизайну і веб-розробки. In *Build-Master-Class-2020* [Proceedings of the Conference] (pp. 314–315). Kyiv National University of Construction and Architecture. <https://cutt.ly/IwqYcgtz>
- Мусієнко, О. (2022, 1 вересня). Штучний інтелект у дизайні та розробці ігор. Де ми зараз і що далі? *Imena.UA*. <https://www.imena.ua/blog/artificial-intelligence-in-design-and-gamedev/>
- Юркович, Н. В., Герасімов, О. В., Юркович, В. М., & Мар'ян, М. І. (2014). Композиція нейронних мереж з алгоритмами Хебба та прямого поширення в системах символного кодування. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Фізика*, 36, 161–167.
- Irbite, A., & Strode, A. (2021, May 28–29). Artificial intelligence vs designer: The impact of artificial intelligence on design practice. In *Society. Integration. Education* [Proceedings of the Conference] (Vol. 4, pp. 539–549). Rezekne Academy of Technologies. <https://doi.org/10.17770/sie2021vol4.6310>
- Karaata, E. (2018). Usage of Artificial Intelligence in Today's Graphic Design. *Internet Magazine of Art and Design*, 6(4), 183–198. https://www.researchgate.net/publication/331431169_Usage_of_Artificial_Intelligence_in_Today's_Graphic_Design
- Kinariwala, T. (2019, December 16). *Generating Art from Neural Networks*. WorldQuant. <https://www.worldquant.com/ideas/generating-art-from-neural-networks/>
- Mustafa, B. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on the Graphic Design Industry. *Res Militaris*, 13(3), 243–255. <https://resmilitaris.net/menu-script/index.php/resmilitaris/article/view/3333>
- Tao, J. (2022, July 6). Graph Neural Network Based Dynamic Graphic Packaging Design Scheme Optimization. *Mobile Information Systems*, Article 5075884. <https://doi.org/10.1155/2022/5075884>
- Tesoro, J. C., Buen, M. J. M., Sullera, R. C., & Aborde, M. V. (2020). A semantic approach of the Naïve Bayes classification algorithm. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science*

and Engineering, 9(3), 3287–3294. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/125932020>

Vieira, R., & Schiavoni, F. L. (2022, February). Neural Networks and Digital Arts: Some Reflections. *Journal of Engineering Research and Sciences*, 1(1), 10–18. <https://doi.org/10.55708/js0101002>

Wu, S. (2020). Development of Graphic Design Based on Artificial Intelligence. *Journal of Physics: Conference Series*, 1533, Article 032022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1533/3/032022>

References

Irbite, A., & Strode, A. (2021, May 28–29). Artificial intelligence vs designer: The impact of artificial intelligence on design practice. In *Society. Integration. Education* [Proceedings of the Conference] (Vol. 4, pp. 539–549). Rezekne Academy of Technologies. <https://doi.org/10.17770/sie2021vol4.6310> [in English].

Karaata, E. (2018). Usage of Artificial Intelligence in Today's Graphic Design. *Internet Magazine of Art and Design*, 6(4), 183–198. https://www.researchgate.net/publication/331431169_Usage_of_Artificial_Intelligence_in_Today's_Graphic_Design [in English].

Kazarian, S. (2023, January 25). *Neironok boiatysia – v dyzain ne khodyty. Shcho stoit za novym kreatyvnym trendom?* [To be afraid of neurons is not to go into design. What is behind the new creative trend?]. *Telegraf.design*. <https://telegraf.design/neironok-boiyatysya-v-dyzajn-ne-hodyty-shho-stoyit-za-novym-kreatyvnym-trendom/> [in Ukrainian].

Kinariwala, T. (2019, December 16). *Generating Art from Neural Networks*. WorldQuant. <https://www.worldquant.com/ideas/generating-art-from-neural-networks/> [in English].

Lazarchuk, N., Pikhota, O., Rybii, V., & Tsiutsiura, M. (2020). Neiomerezhevi instrumenty veb-dyzainu i veb-rozrobky [Neural network tools for web design and web development]. In *Build-Master-Class-2020*

[Proceedings of the Conference] (pp. 314–315). Kyiv National University of Construction and Architecture. <https://cutt.ly/IwqYcgtz> [in Ukrainian].

Musiienko, O. (2022, September 1). *Shtuchnyi intelekt uchydzaini ta rozrobtsi ihor. De my zaraz i shcho dali?* [Artificial intelligence in game design and development. Where are we now and what next?]. *Imena.UA*. <https://www.imena.ua/blog/artificial-intelligence-in-design-and-gamedev/> [in Ukrainian].

Mustafa, B. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on the Graphic Design Industry. *Res Militaris*, 13(3), 243–255. <https://resmilitaris.net/menu-script/index.php/resmilitaris/article/view/3333> [in English].

Tao, J. (2022, July 6). Graph Neural Network Based Dynamic Graphic Packaging Design Scheme Optimisation. *Mobile Information Systems*, Article 5075884. <https://doi.org/10.1155/2022/5075884> [in English].

Tesoro, J. C., Buen, M. J. M., Sullera, R. C., & Aborde, M. V. (2020). A semantic approach of the Naïve Bayes classification algorithm. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(3), 3287–3294. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/125932020> [in English].

Vieira, R., & Schiavoni, F. L. (2022, February). Neural Networks and Digital Arts: Some Reflections. *Journal of Engineering Research and Sciences*, 1(1), 10–18. <https://doi.org/10.55708/js0101002> [in English].

Wu, S. (2020). Development of Graphic Design Based on Artificial Intelligence. *Journal of Physics: Conference Series*, 1533, Article 032022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1533/3/032022> [in English].

Yurkovich, N. V., Herasimov, O. V., Yurkovich, V. M., & Marian, M. I. (2014). Kompozytsiia neironnykh merezh z alhorytmamy Khebbi ta priamoho poshyrennia v systemakh symvolnoho koduvannia [Composition of neural networks with Hebb and direct propagation algorithms in symbol coding systems]. *Uzhhorod University Scientific Herald. Series: Physics*, 36, 161–167 [in Ukrainian].

Neural Networks as a Graphic Design Tool

Tetiana Bozhko^{1*}, Victor Arefiev¹

Kyiv National University of Culture and Arts, Kyiv, Ukraine

The aim of the article is to analyse the capabilities of various neural networks as tools for working on graphic design projects; determine their ability to ensure the quality and effectiveness of generating visual content in each type of product; and highlight the advantages and disadvantages of each of the neural networks. *Results*. The study provides an overview of feedback from scientists and practitioners regarding the diverse spectrum of neural networks suitable for graphic design tasks. The results of our own practical experience working with neural networks are presented. *Scientific novelty*. The correspondence of neural networks to each type of graphic

design production is established. The effectiveness of the networks in generating character and location concepts for computer games, illustrations for print and electronic publications, trademarks and logos, corporate and image style carriers, and packaging graphic solutions is proven. However, their functional capabilities still do not provide a proper quality level in such products as posters based on figurative language tropes; fonts; engineering graphics in axonometric projections with visualisation of internal device or equipment structures; layout of print publications and websites, mobile applications, infographics based on stylised images, and constructive packaging solutions. *Conclusions.* For working with graphic design content, the most suitable neural networks are Maze Guru, Midjourney, and Leonardo Ai. The ChatGPT neural network is effective for the selection of analogues and scientists' reviews. The advantage of using neural networks is a significant acceleration in generating visual content and the ability to combine different programmes, complementing and improving the results of each. The disadvantages mainly include the monolingual (English-language) communication of the user with the network and the disparity between the images existing in the user's consciousness and those generated by the network. Works created by neural networks are easily recognisable and on approximate text queries provide too similar results.

Keywords: electronic software tools; neural network; design products; software

Відомості про авторів

Тетяна Божко, кандидат мистецтвознавства, доцент, Київський національний університет культури і мистецтв, Київ, Україна, ORCID iD: 0000-0001-5696-1941, e-mail: bozhko_to@ukr.net

Віктор Ареф'єв, аспірант, Київський національний університет культури і мистецтв, Київ, Україна, ORCID iD: 0000-0002-9845-6086, e-mail: areffiev@ukr.net

Information about the authors

Tetiana Bozhko*, PhD in Art Studies, Associate Professor, Kyiv National University of Culture and Arts, Kyiv, Ukraine, ORCID iD: 0000-0001-5696-1941, e-mail: bozhko_to@ukr.net

Viktor Areffiev, PhD student, Kyiv National University of Culture and Arts, Kyiv, Ukraine, ORCID iD: 0000-0002-9845-6086, e-mail: areffiev@ukr.net

*Corresponding author

