

УДК 004.8:378:74.01/.09

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/80-1-32>**Світлана БОРИСОВА,***orcid.org/0000-0003-0610-644X*

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри дизайну

Луганського національного університету імені Тараса Шевченка

(Полтава, Україна) *svitlana.borysova@gmail.com***Наталія ДЕРЕВ'ЯНКО,***orcid.org/0000-0003-1172-3282*

кандидат педагогічних наук, доцент,

професор кафедри дизайну

Хортицької національної навчально-реабілітаційної академії

(Запоріжжя, Україна) *nataliyader@gmail.com***Гліб БОРИСОВ,***orcid.org/0000-0002-4700-0492*

аспірант кафедри комп'ютерних технологій

Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

(Тернопіль, Україна) *glebborysow@gmail.com*

ПОРІВНЯННЯ ХМАРНИХ І СТАЦІОНАРНИХ ВЕРСІЙ STABLE DIFFUSION AI ЯК ІНСТРУМЕНТА ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНЕРА

У статті схарактеризовано явище зростання застосування алгоритмів штучного інтелекту в галузі графічного дизайну. Зазначено, що використання генеративного штучного інтелекту у підготовці майбутніх графічних дизайнерів, так і в подальшій професійній діяльності привертає увагу як дослідників у галузі вищої професійної освіти, так і практикуючих дизайнерів. Нагальною визначено проблему вибору версії моделей генеративного штучного інтелекту з огляду на умови застосування цієї технології і особливостей використання результатів генерації. В статті в якості базової для аналізу запропоновано модель глибокого навчання з відкритим вихідним кодом Stable Diffusion AI. З'ясовано, що Stable Diffusion AI представлена як стаціонарними версіями (зокрема, ComfyUI і Automatic1111), так і хмарними сервісами (зокрема, Playground.com і Leonardo.ai). В статті наведено ключові характеристики як стаціонарних версій Stable Diffusion AI (можливість налаштування інтерфейсу, процесу генерування результатів, безкоштовність використання при широкому функціоналі версій), так і хмарних сервісів (підвищена зручність та доступність роботи, отримання доступу до згенерованого контенту, взаємодія з ним без використання локальних обчислювальних ресурсів, швидке поширення результатів). З'ясовано обмеження і складності у користування кожним з типів версій Stable Diffusion AI: від знання мов програмування Python для стаціонарних версій до навичок написання запитів на генерацію для хмарних сервісів. На основі виконаного аналізу особливостей версій Stable Diffusion AI і умов їх використання визначено критерії їх відбору для використання у підготовці майбутніх графічних дизайнерів та подальшій професійній діяльності, до яких віднесено технічні вимоги, ціну користування, особливості інтерфейсу, навички для користування версією і можливість використання в комерційних цілях.

Ключові слова: графічний дизайн, графічний дизайнер, освіта, цифрові технології, генеративний штучний інтелект, Stable Diffusion AI.

Svitlana BORYSOVA,

orcid.org/0000-0003-0610-644X

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor;
Associate Professor at the Department of Design
Luhansk Taras Shevchenko National University
(Poltava, Ukraine) svitlana.borysova@gmail.com*

Nataliya DEREVYANKO,

orcid.org/0000-0003-1172-3282

*PhD in Pedagogy, Associate Professor;
Professor at the Department of Design
Khortytsia National Educational and Rehabilitation Academy
(Zaporizhzhia, Ukraine) nataliyader@gmail.com*

Hlib BORYSOV,

orcid.org/0000-0002-4700-0492

*Postgraduate at the Department of Computer Technologies
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University
(Ternopil, Ukraine) glebborysov@gmail.com*

COMPARISON OF CLOUD AND STATIONARY VERSIONS OF STABLE DIFFUSION AI AS A GRAPHIC DESIGNER TOOL

The article characterizes the phenomenon of growth in artificial intelligence algorithms usage in the field of graphic design. It is noted that the use of generative artificial intelligence in the training of future graphic designers, as well as in further professional activities, attracts the attention of both researchers in the field of higher professional education and practicing designers. The problem of choosing versions of generative artificial intelligence models is defined as urgent, considering the conditions of application of this technology and the features of using generation results. In the article, a deep learning model with open-source code Stable Diffusion AI is proposed as a basis for analysis. It was found that Stable Diffusion AI is represented by both stationary versions (in particular, ComfyUI and Automatic1111) and cloud services (in particular, Playground.com and Leonardo.ai). The article presents the key characteristics of both stationary versions of Stable Diffusion AI (possibility of customizing the interface, the process of generating results, free use with a wide functionality of versions) and cloud services (increased convenience and availability of work, obtaining access to generated content, interacting with it without using local computing resources, rapid dissemination of results). The limitations and difficulties in using each of the types of Stable Diffusion AI versions are clarified: from knowledge of the Python programming language for stationary versions to the skills of writing generation requests for cloud services. Based on the analysis of the features of the Stable Diffusion AI versions and the conditions of their use, the criteria for their selection for use in the training of future graphic designers and further professional activities have been determined, which include technical requirements, the price of use, interface features, skills for using the version and the possibility of using it in commercial goals.

Key words: *graphic design, graphic designer, education, digital technologies, generative artificial intelligence, Stable Diffusion AI.*

Постановка проблеми. Цифровізація різноманітних процесів, вдосконалення та еволюція технічних і технологічних знань в останні роки демонструють визначний прогрес в царині застосування цифрових технологій, штучного інтелекту для вирішення прикладних завдань, в щоденній професійній діяльності фахівців різних спеціальностей. Означена технологічна еволюція підтримується постійним розвитком потужностей апаратного забезпечення, можливостей обробки інформації комп'ютерними системами, поширенням парадигм хмарних і периферійних обчислень, алгоритмів штучного інтелекту, зокрема, і в галузі графічного дизайну (Meron, 2022).

Аналіз досліджень. Використання цифрових технологій у підготовці майбутніх дизайнерів

є важливою темою сучасних досліджень. Так, M. González-Zamar і E. Abad-Segura у дослідженні впливу віртуальної реальності (VR) на вищу мистецьку освіту дійшли висновку, що використання технології VR може покращити процес навчання та творчості завдяки встановленим зв'язкам між освітою, мистецтвом і технологіями (González-Zamar, Abad-Segura, 2020). С. Kirner і Т. Kirner розглядали можливості використанні доповненої реальності в різних контекстах у сфері візуалізації та моделювання (Kirner, Kirner, 2008). Q. Liu, Н. Chen та М. Crabbe вивчаючи цифрові технології в мистецькій освіті аналізували взаємодію студентів з мультимедійними і віртуальними технологіями (Liu et al., 2021). D. Hanna надала

опис особливостей використання штучного інтелекту в художній та рекламній творчості, зокрема, застосування AI Art Generator Midjourney, що, на думку авторки, в найближчому майбутньому змінить концепцію дизайну (Hanna, 2023). Н. Пантус, С. Борисова і В. Борисов зосереджувались на питанні впливу штучного інтелекту на формування фахових компетенцій у графічних дизайнерів, зокрема, на перерозподілі резервів часу між технологічним і креативним аспектами професійної діяльності графічного дизайнера (Пантус та ін., 2023). Н. Дерев'янка і О. Залевська досліджували впровадження нейронних мереж у креативний дизайн-процес з метою отримання оригінальних результатів процесу проектування та підвищення ефективності створення продукту візуального мистецтва (Derevyanko, Zalevska, 2023).

Аналіз досліджень проблеми впливу цифрових технологій на підготовку фахівців дизайну, запровадження моделей генеративного штучного інтелекту в освітній процес підготовки майбутніх графічних дизайнерів, в професійну діяльність фахівця галузі графічного дизайну доводить їх актуальність, а окремі проблеми потребують додаткового, більш глибокого розгляду. Зокрема, нагальним є питання обґрунтованого вибору моделі/моделей генеративного штучного інтелекту, які мають бути найбільш відповідними завданням підготовки у закладі вищої освіти і подальшої професійної діяльності.

Мета статті – проаналізувати ключові характеристики версій моделей генеративного штучного інтелекту (на основі Stable Diffusion AI), що визначають умови застосування і критерії відбору для їх використання у підготовці майбутніх графічних дизайнерів та в подальшій професійній діяльності.

Виклад основного матеріалу. Stable Diffusion AI, модель глибокого навчання (генеративного штучного інтелекту) з відкритим вихідним кодом, розроблена Stability AI, викликала хвилю інтересу і занепокоєння у сфері графічного дизайну. Дизайнери-практики (Boney, 2022; Sasidharan, 2023; Gavriluk, 2024) визнають унікальну здатність цієї технології генерувати зображення з вже існуючих, визначні допоміжні можливості у створенні графіки, ілюстрацій, логотипів у різноманітних стилях. Так R. Boney підкреслює загальну спроможність штучного інтелекту у вирішенні широкого спектру творчих завдань з проектування дизайнів та візуалізації, фактично революціонізуючи творчий процес. Проте застосування Stable Diffusion AI у графічному дизайні не обмежується оптимізацією проектування традиційних об'єктів дизайну (графіки для логотипів, друківаних

матеріалів, веб-сайтів). За словами G. Sasidharan, долучивши Stable Diffusion AI до свого інструментарію, дизайнери можуть створити унікальні та персоналізовані проекти, візуальні оповідання з відмінним художнім наповненням і вищою якістю візуального контенту, заощаджуючи час і підвищуючи загальну ефективність діяльності.

Попри численні переваги використання Stable Diffusion AI неможливо оминати проблеми, які виникають з того факту, що графічні дизайнери мають справу з цифровими технологіями, а не реальними фахівцями: обмеження штучного інтелекту в розумінні контексту, культури та емоцій призводять до недоліків, глухих або невідповідних згенерованих результатів (Rezk, 2023). Як нами зазначено вище, в широкому публічному дискурсі щодо питань впровадження нейронних мереж в дизайн-освіту, в професійну діяльність майбутнього графічного дизайнера, часто увага концентрується довкола проблеми вибору між окремими нейронними мережами: Midjourney, DALL-E 2, Craiyon тощо (Mitrović, 2023), проте поза увагою залишається проблема вибору типу версії моделі генеративного штучного інтелекту: стаціонарної або хмарної, яким притаманні суттєві відмінності, що впливають на умови їх використання.

Найпоширенішими версіями Stable Diffusion AI для стаціонарного використання визнано ComfyUI і Automatic1111 (ComfyUI, 2024). ComfyUI пропонує потужний модульний графічний інтерфейс Stable Diffusion з API, серверною частиною, інтерфейсом графів/вузлів, що надає досвідченим користувачам точний контроль над процесом створення зображень і перетворює ComfyUI на універсальний інструмент з високим рівнем налаштування та гнучкості. ComfyUI цінується за здатність ефективно обробляти складні робочі процеси, пропозицію широкого спектру вузлів та функцій для покращення генерування результатів.

На противагу, Automatic1111 є веб-інтерфейсом для Stable Diffusion AI, який пропонує зручний інтерфейс, швидкість і надійність створення штучним інтелектом зображень (особливо при роботі на сумісних системах з рекомендованими версіями програмного забезпечення), що полегшує процес генерації, підвищує його доступність широкій аудиторії, незалежно від технічних навичок користувачів. Перевагами стаціонарних версій Stable Diffusion AI є можливість налаштування інтерфейсу, процесу генерування результатів, від моделей генерування до результатів (у форматі зображення чи відео), а також їх безкоштовність використання при широкому функціоналі версії. Основні недоліки стаціонарних версій Stable

Diffusion AI обумовлені двома чинниками: системними вимоги для апаратного забезпечення, на якому використовується Stable Diffusion AI, та необхідністю занурюватись у технічні процеси (роботу з вихідними кодами та елементами коду для комфортного використання моделі).

Вибір між двома версіями ComfyUI і Automatic1111 в кінцевому підсумку залежить від конкретних потреб дизайнерів, які мають відповідне апаратне забезпечення і розуміються на мові програмування Python (а не від стабільності, користувальницького досвіду або функцій певної версії): або вибір виконується на користь підвищених можливостей керування та налаштування (ComfyUI) або більш простого та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу (Automatic1111). Рисунок 1 ілюструє генерацію зображення за змістовим запитом «Fantasy style. A girl with a dragon tattoo» в ComfyUI (цей запит далі повторено в усіх прикладах генерації).

В іншому випадку кращим рішенням є відмова від стаціонарної версії Stable Diffusion AI на користь хмарних сервісів. Хмарними сервісами, що використовують Stable Diffusion AI, пропонується зручний спосіб виведення результатів з сервера у вікно браузера користувача, що підвищує зручність та доступність роботи, отримання доступу до контенту, створеного AI, взаємодії з ним без використання локальних обчислювальних ресурсів, швидке поширення результатів безпосередньо кінцевому користувачу. Кожен з сервісів

цього напрямку має свої системи монетизації та не є повністю безкоштовними. Спільним для хмарних сервісів є щоденно виділена можливість створення деякої кількості зображень безкоштовно, проте у безкоштовних підписках надається дозвіл для використання згенерованих зображень для комерційних цілей.

Найбільш відомими представниками хмарних сервісів, пов'язаних з Stable Diffusion AI є Playground.com і Leonardo.ai, які надають весь необхідний для графічного дизайнера функціонал, не вимагають знань мови програмування Python, великих обчислювальних потужностей, а потребують лише стабільного підключення до Інтернету та початкового ознайомлення з графічним інтерфейсом користувача. Playground.com – хмарний сервіс, який використовує Stable Diffusion AI і має доступ до десяти різних моделей генерації зображень AI на основі Stable Diffusion AI, шість механізмів штучного інтелекту, зокрема і ChatGPT, для надання користувачам розширених можливостей створення зображень. Завдяки інтерфейсу користувача SD-GUI в Playground отримується доступ до взаємодії з інструментами створення зображень на базі штучного інтелекту. Playground надає можливість редагувати отримані результати через функції «холста» з подальшим виділенням зон, які потребують змін або корекції, а також функцію перетворення «зображення у зображення» (див. рис. 2).

Ключовими характеристиками Playground.com є: використання алгоритмів штучного інтелекту

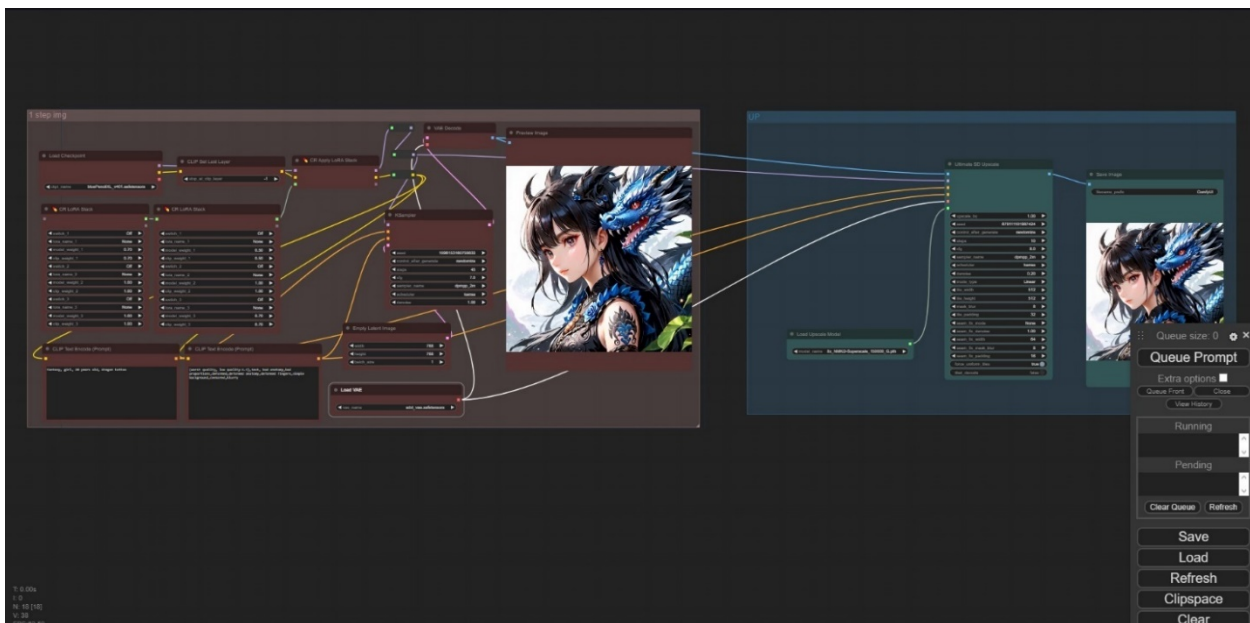


Рис. 1. Генерація зображення в ComfyUI. Промпт «Fantasy, girl, 20 years old, dragon tattoo». Налаштування: Checkpoint (bluePencilXL_v401), Clip Set (1), VAE (sdxl_vae), Sampler (dpmpp_2m), Scheduler (Karras), Steps (45), Cfg (7.0), Seed (випадковий)

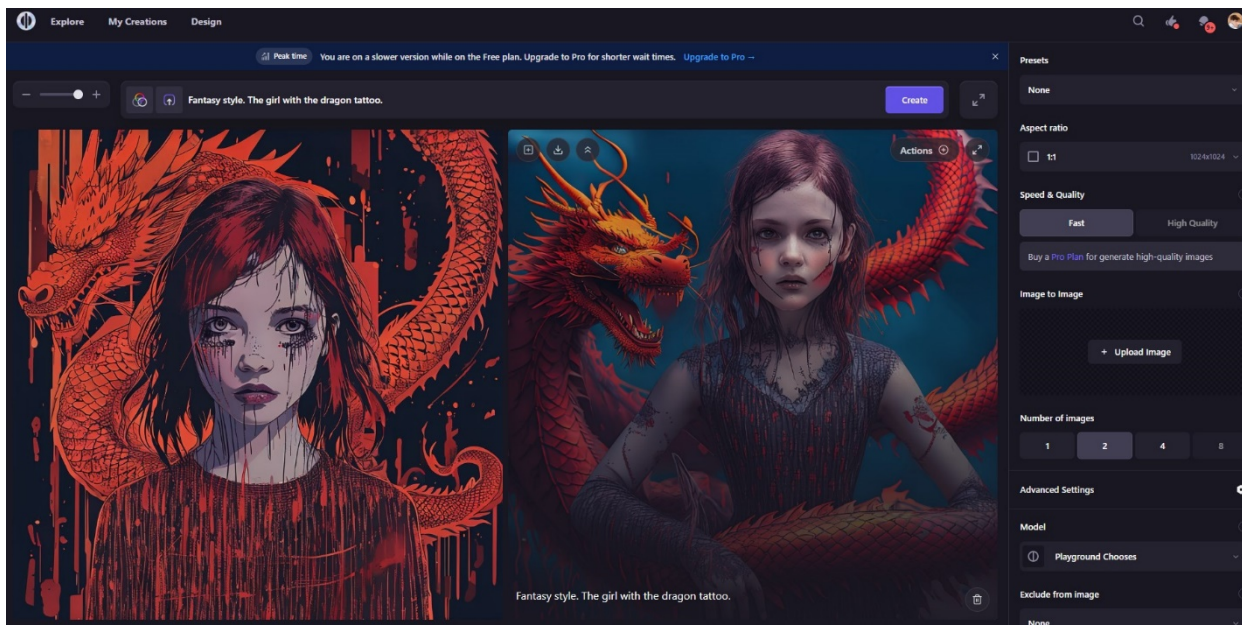


Рис. 2. Генерація зображення в Playground.com. Промпт «Fantasy style. A girl with a dragon tattoo». Налаштування: Model (Playground Chooses), Seed (випадковий)

для створення високоякісних зображень, придатних для професійного використання, на основі введених користувачами даних (інструкцій); інтуїтивно зрозуміле керування та візуально привабливий зручний інтерфейс з полегшеною навігацією; проєктування широкого спектру контенту (зображень, публікацій в соціальних мережах, презентацій, постерів) із застосуванням шаблонів, стилів, параметрів, відповідних потребам дизайнера.

Leonardo.ai, як хмарний сервіс, який використовує можливості Stable Diffusion AI, так само надає користувачам доступ до комплексної платформи для використання можливостей AI – високоякісних зображень, створених за допомогою штучного інтелекту, пропонує редактор холстів, який дозволяє користувачам створювати зображення, зберігати локальні копії та співпрацювати з членами команди, підвищуючи ефективність робочого процесу (див. рис. 3).

Ключовими характеристиками Leonardo.ai є: здатність створювати спеціальні набори даних і моделі (користувачі можуть завантажувати власні зображення і використовувати їх для навчання алгоритмів штучного інтелекту для створення персоналізованих, унікальних зображень, а також створювати зображення у реальному часі та спостерігати за результатом генерації); прийняття текстових підказок від користувача для перетворення зображень, генерування зображень на вимогу; розширена генерація зображень завдяки функціям «Поза до зображення» та «Патерн до зображення»; генерування візуальних ресурсів

виробничої якості, необхідних для професійного використання в проєктах. При порівнянні можливостей Playground.com і Leonardo.ai для виконання обґрунтованого вибору графічному дизайнеру необхідно враховувати унікальні сильні та слабкі сторони кожної платформи (Rochelle, 2024), зважаючи на вартість користування, відгуки, конкретні функції, пропонувані як Playground.com (зокрема, широкий спектр моделей та механізмів генерації зображень за допомогою штучного інтелекту), так і Leonardo.ai (функції спільної роботи та зручний інтерфейс).

Визначені ключові характеристики версій генеративного штучного інтелекту Stable Diffusion AI (стаціонарних і хмарних) дозволили нам виділити критерії їх відбору для використання у підготовці майбутніх графічних дизайнерів (на базі закладу вищої освіти або з використанням пристроїв здобувачів вищої освіти) та в подальшій професійній діяльності: технічні вимоги, ціна користування, особливості інтерфейсу, навички для користування версією і можливість використання в комерційних цілях.

Узагальнено критерії вибору типу версії моделі генеративного штучного інтелекту Stable Diffusion AI (стаціонарної або хмарної) для використання в освітньому процесі підготовки майбутніх графічних дизайнерів та/або безпосередньо в професійній діяльності подано в таблиці 1.

Критерій «Технічні вимоги» описує компоненти, що забезпечують діяльність Stable Diffusion AI. Так, для хмарних сервісів обов'язковим є

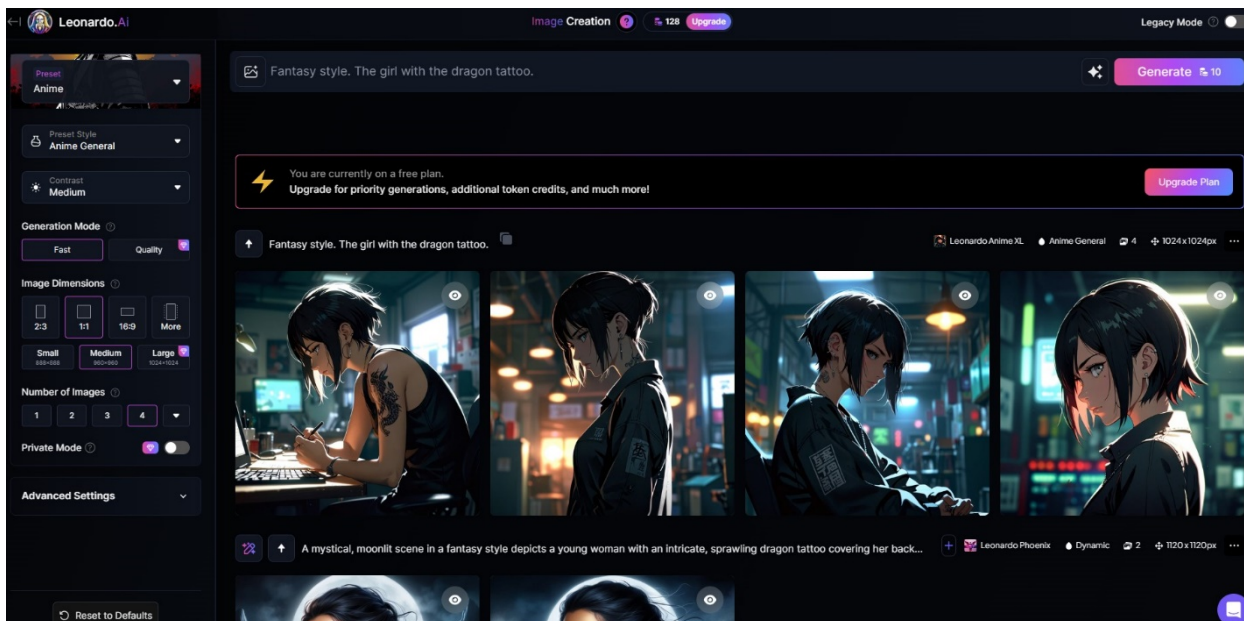


Рис. 3. Генерація зображення в Leonardo.ai. Промпт «Fantasy style. A girl with a dragon tattoo». Налаштування: пресет (Аніме), стиль пресета (Аніме загальне), контраст (середній), пропорції (1:1), якість (середня, 960x960 пікселів), Seed (випадковий)

Таблиця 1

Основні критерії вибору типу версії моделі Stable Diffusion AI

Критерії		Хмарні версії Stable Diffusion AI	Стаціонарні версії Stable Diffusion AI
1	Технічні вимоги	Доступ до браузера з виходом до мережі Інтернет	Мінімальні вимоги: відеокарта NVIDIA серії GeForce GTX 10XX і вище, ОЗУ від 16 Гб, для базової установки від 12 Гб (для стабільної роботи від 50 Гб)
2	Ціна	Умовно безкоштовні. (у безкоштовній версії обмежено кількість генерацій на день)	Безкоштовно
3	Інтерфейс	Спрощений інтерфейс, інтуїтивно зрозумілий для користувача	Повноцінний інтерфейс, який дозволяє налаштувати генерацію зображень на будь-якому етапі
4	Необхідні навички	Навички в текстовому описі зображень (не мовою програмування)	Вміння працювати з кодом, знання мови Python, вміння написати код для зображення
5	Використання в комерційних цілях	Дозволено, якщо зазначено в угоді користувача	Дозволено (завдяки відкритому вихідному коду версії)

підтримка пристроєм інтернет браузера, вихід до мережі Інтернет для реєстрації і доступу до роботи з Stable Diffusion AI. Стаціонарні версії Stable Diffusion AI мають вищі технічні вимоги для комфортної роботи: від графічного процесора NVIDIA з мінімум 8 Гб відеопам'яті (наприклад, RTX 3060 Ti), сучасного процесора (наприклад, Intel Xeon E5 або i5 або Ryzen 5), оперативної пам'яті 16 Гб, операційної системи Windows 10/11 або Linux до достатнього об'єму пам'яті для зберігання моделей і створених зображень.

Критерій «Ціна» виокремлено через той факт, що, попри заявлену безкоштовність багатьох сервісів генеративного штучного інтелекту, це не відповідає дійсності в повній мірі. В дійсності Stable

Diffusion AI, як нами було зазначено раніше, має відкритий вихідний код, тому стаціонарні версії повністю безкоштовні, які користувач має право налаштувати на власний розсуд, але забезпечує діяльність генерації виконанням відповідних високих технічних вимогам до обладнання. Безкоштовні плани хмарних сервісів накладають обмеження на кількість генерацій, змін зображень та функціонал у щоденному, щомісячному або щорічному вимірах використання, або надають доступ до використання виключно в межах платного плану. Щомісячна плата за користування розширеними можливостями хмарних сервісів різняться; в розглянутих нами сервісах вона складає до 12–15\$ для Playground.com і до 48–60\$ для Leonardo.ai.

Складність вибору версії генеративного штучного інтелекту за цим критерієм обумовлена принаймні двома різнорідними причинами: оплатою як такою і необхідністю генерації. Цінові плани щомісячної оплати забезпечують зручність користування сервісом, проте під сумнів може бути поставлена необхідність регулярних платежів і, як наслідок, виникає необхідність вибору між двома альтернативами: або купувати та регулярно оновлювати підписку, або обрати стаціонарну версію з виконанням технічних вимог, або обмежитись безкоштовним планом при реально оціненій низькій потребі в генерації.

Критерію «Інтерфейс» часто не надають особливого значення, проте для вибору сервісу для генерації зображень він дійсно стає критичним. Так, у хмарних сервісах використовують спрощений, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для досягнення швидких генерацій, редагування, перетворення зображень. Стаціонарні версії ComfyUI або Automatic1111 мають технічний інтерфейс, складний для розуміння без певної підготовки, в якому існує доступ до налаштувань (окрім базової роздільної здатності зображень і моделей): варіаційних автокодувальників; варіацій алгоритмів поетапного видалення шуму з первинного коду зображення для поступового його покращення; додаткових моделей з безкоштовних баз даних, що взаємодіють з основною моделлю з метою коригування можливих генерацій. Відповідно постає (нефінансовий) вибір між базовою генерацією за допомогою хмарних сервісів з підпискою і поглибленою підготовкою з подальшою тривалою роботою у стаціонарній версії.

Критерій «Необхідні навички» перш за все обіймає базову навичку, однаково необхідну для роботи як з хмарними, так і зі стаціонарними сервісами, а саме формулювати запит до генератора (адже Stable Diffusion AI навчений на зчитування тексту і перетворення його у зображення). Відмінністю роботи хмарних сервісів з текстом є їх налаштованість на зчитування повноцінного тексту і надання послуг щодо покращення запиту (зокрема, негативні елементи запиту виставляються автоматично). Для стаціонарних версій генерації зображень необхідний технічний опис запиту і вказівки елементів, які необхідно виключити негативним запитом (див. рис. 4).

Також для налаштування функціоналу, інтерфейсу, моделей та принципу роботи ComfyUI та інших стаціонарних версій Stable Diffusion AI необхідні базові навички у програмуванні: інсталяція стаціонарної версії генератора передбачає роботу з програмним кодом з відкритого доступу, а в подальшому – роботу з інтерфейсом та елементами, такими як checkpoint, lora, sampler, vae тощо, в залежності від поставлених перед графічним дизайнером завдань.

П'ятим критерієм визначено «Використання в комерційних цілях», що пов'язано з правовими основами користування результатами генерації, умовами сумлінного використання отриманих зображень. Завдяки відкритому вихідному коду Stable Diffusion AI дизайнер отримує право на використання результатів генерації в особистих цілях, але існують деякі обмеження (зокрема, якщо тренування моделі відбувалось на основі робіт, захищених авторським правом). Проте

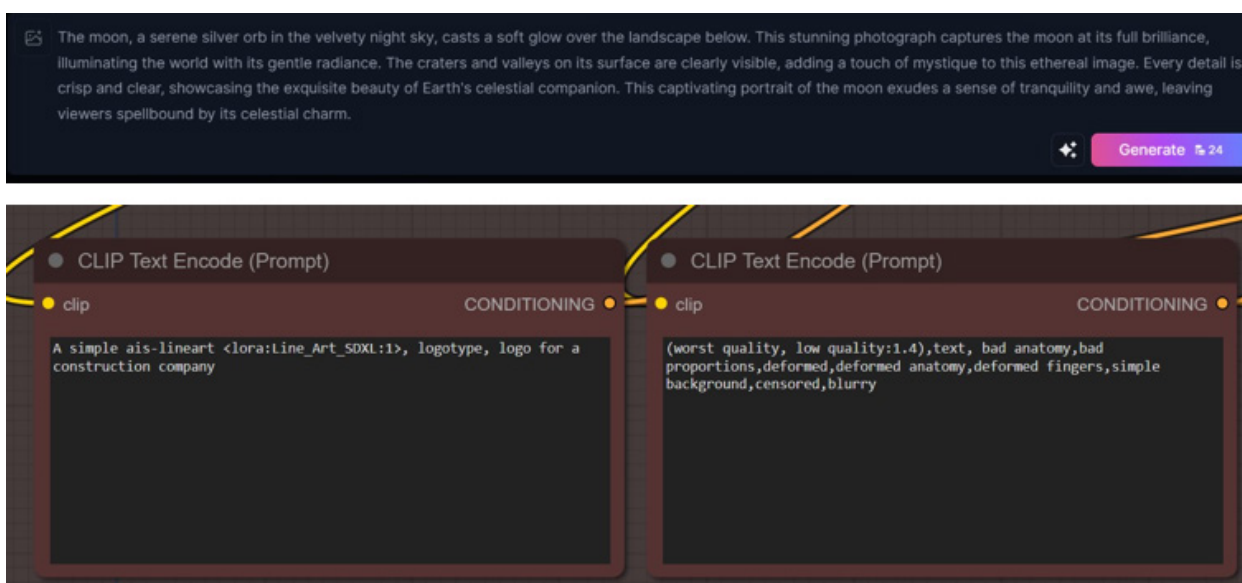


Рис. 4. Порівняння запитів на генерацію у Leonardo.ai (вверху) і ComfyUI (внизу)

хмарні сервіси можуть надавати свої потужності для генерації в оренду, але за цю послугу ними зберігаються авторські права на всі згенеровані користувачем зображення, відповідно їх не можна буде в подальшому повноцінно використовувати з комерційною метою. Зазначимо, що Leonardo.ai пропонує один з найкращих варіантів ліцензійної угоди за безкоштовним планом, згідно якої права на згенеровані зображення залишаються на платформі, але користувач може їх використовувати з особистою або комерційною метою, що дозволяє їх правомірне використання під час навчання і в професійній діяльності. З'ясування умов угоди на користування результатами генерації є обов'язковим, якщо в подальшому передбачається будь-яке їх поширення, особливо за потреби отримання ексклюзивного авторського права на зображення.

Висновки. Інтеграція Stable Diffusion AI та інших генеративних інструментів штучного інтелекту в процес проектування об'єктів графічного дизайну є значним кроком вперед в еволюції практик проектування. Нові цифрові технології пропонують графічним дизайнерам унікальні творчі можливості для вдосконалення робочого процесу. Хмарні сервіси (Playground.com і Leonardo.ai) та стаціонарні версії Stable Diffusion AI (ComfyUI і Automatic1111) одночасно спрощують рутинну діяльність графічного дизайнера і надають ширші можливості для пошукової творчості.

Використання Stable Diffusion AI як інструменту графічного дизайнера можна розпочати з хмарних сервісів як таких, що мають мінімальні вимоги для ознайомлення з моделями штучного інтелекту і отримання навичок генерації, які формують достатню базу для подальшого прогресу в отриманні результатів застосування генеративного штучного інтелекту. З високою ймовірністю

можна прогнозувати подальший перехід графічного дизайнера або на платні плани в хмарних сервісах, або на стаціонарні версії Stable Diffusion AI для надання замовникам готового продукту без порушень авторського права.

Стаціонарні версії Stable Diffusion AI спроможні швидко, без втрат часу, продемонструвати високу результативність генерування, обробки і доопрацювання отриманих результатів під потреби клієнтів при виконанні кількох умов. Серед найбільш відповідних визначено наступні: наскрізна підготовка фахівця від програмування до роботи з моделями штучного інтелекту; формальна освіта має передбачати набуття здобувачем вищої освіти навичок, необхідних для використання стаціонарних версій Stable Diffusion AI; інформальна освіта, сталий розвиток і саморозвиток фахівця після отримання формальної освіти. Вибір типу версії моделі генеративного штучного інтелекту Stable Diffusion AI залежить від низки чинників: технічних можливостей, знань мови програмування, навичок дизайнера, його бажання опанувати інтерфейс генератора, сплачувати щомісячну підписку за сервіс. Алгоритм вибору між стаціонарними та хмарними сервісами Stable Diffusion AI відповідно може обіймати кроки з: ознайомлення з технічною базою та оцінкою можливостей використання версії моделі генерації зображень та їх подальшого редагування; аналізу фінансових можливостей і потреб; з'ясування наявності й затребуваності навичок для роботи зі Stable Diffusion AI; врахування необхідності дотримання авторських прав. Узагальнення інформація дає можливість отримати обґрунтований висновок щодо вибору версії генеративного штучного інтелекту, найбільш відповідної ситуації його застосування у підготовці графічних дизайнерів або в професійній діяльності в галузі графічного дизайну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Meron Y. Graphic design and artificial intelligence: Interdisciplinary challenges for designers in the search for research collaboration. Lockton D., Lenzi S., Hekkert P., Oak A., Sádaba J., Lloyd P. (eds.) *DRS2022* : Bilbao, 25 June – 3 July 2022. DOI : 10.21606/drs.2022.157
2. González-Zamar M.-D., Abad-Segura E. Implications of Virtual Reality in Arts Education: Research Analysis in the Context of Higher Education. *Education Sciences*. 2020. № 10 (9). 225. DOI : 10.3390/educsci10090225
3. Kirner C., Kirner T. G. Virtual Reality and Augmented Reality Applied to Simulation Visualization. *Virtual Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. 2008. P. 897–921. DOI : 10.4018/978-1-59904-955-7.ch055
4. Liu Q., Chen H., Crabbe M. J. C. Interactive Study of Multimedia and Virtual Technology in Art Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2021. № 16 (01). P. 80–93. DOI : 10.3991/ijet.v16i01.18227
5. Hanna D. The Use of Artificial Intelligence Art Generator “Midjourney” in Artistic and Advertising Creativity. *Journal of Design Sciences and Applied Arts*. 2023. № 4 (2). P. 42–58. DOI : 10.21608/jdsaa.2023.169144.1231
6. Пантус Н. М., Борисова С. В., Борисов В. В. Вплив штучного інтелекту на формування компетенцій у графічних дизайнерів. «Вісник науки та освіти (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)». 2023. № 9 (15). С. 600–609. DOI : 10.52058/2786-6165-2023-9(15)-600-609

7. Derevyanko N., Zalevska O. Comparative analysis of neural networks Midjourney, Stable Diffusion, and DALL-E and ways of their implementation in the educational process of students of design specialities. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Pedagogy and Psychology"*. 2023. № 9 (3). P. 36–44. DOI : 10.52534/msu-pp3.2023.36
8. Boney R. Intro to Stable Diffusion – A Game Changing Technology for Art. *Medium*. 2022. URL : <https://medium.com/short-bits/intro-to-stable-diffusion-a-game-changing-technology-for-art-6abadcc2c09a>
9. Sasidharan G. AI and Graphic Design: A Combination that Impacts the Future of Design Industry. *Artwork Flow*. 2023. URL : <https://www.artworkflowhq.com/resources/ai-and-graphic-design>
10. Gavriliuk V. How to use stable diffusion? AI-Generated Images. *Arounda*. 2024. URL : <https://www.arounda.agency/blog/how-to-use-stable-diffusion-ai-generated-images>
11. Rezk S. M. M. The Role of Artificial Intelligence in Graphic Design. *Journal of Art, Design and Music*. 2023. № 2 (1). Article 1. DOI : 10.55554/2785-9649.1005
12. Mitrović A. AI In Graphic Design: The Impact on Visual Communication. *Kontra*. 2023. URL : <https://kontra.agency/ai-in-graphic-gesign-the-impact-on-visual-communication/>
13. ComfyUI vs. Automatic1111 Stable Diffusion WebUI: Where to Start? *Medium*. 2024. URL : <https://medium.com/@promptingpixels/comfyui-vs-automatic1111-stable-diffusion-webui-where-to-start-a9e96bc771eb>
14. Rochelle. Pros and Cons of Using AI Tools in Graphic Design. *Megabite Design*. 2024. URL : <https://www.megabite.com/pros-and-cons-of-using-ai-tools-in-graphic-design/>

REFERENCES

1. Meron Y. (2022) Graphic design and artificial intelligence: Interdisciplinary challenges for designers in the search for research collaboration. Lockton D., Lenzi S., Hekkert P., Oak A., Sádaba J., Lloyd P. (eds.) *DRS2022* : Bilbao, 25 June – 3 July. DOI : 10.21606/drs.2022.157
2. González-Zamar M-D, Abad-Segura E. (2020) Implications of Virtual Reality in Arts Education: Research Analysis in the Context of Higher Education. *Education Sciences*, 10 (9). 225. DOI : 10.3390/educsci10090225
3. Kirner C. Kirner T. G. (2008) Virtual Reality and Augmented Reality Applied to Simulation Visualization. *Virtual Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, 897–921. DOI : 10.4018/978-1-59904-955-7.ch055
4. Liu Q., Chen H., Crabbe M. J. C. (2021) Interactive Study of Multimedia and Virtual Technology in Art Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(01). 80–93. DOI : 10.3991/ijet.v16i01.18227
5. Hanna D. (2023) The Use of Artificial Intelligence Art Generator “Midjourney” in Artistic and Advertising Creativity. *Journal of Design Sciences and Applied Arts*, 4(2). 42–58. DOI : 10.21608/jdsaa.2023.169144.1231
6. Pantus N. M., Borysova S. V., Borysov V. V. (2023) Vplyv shtuchnoho intelektu na formuvannia kompetentsii u hrafichnykh dyzaineriv. [The Influence of Artificial Intelligence on the Formation of Competences in Graphic Designers] *Bulletin of Science and Education*, 9(15). 600–609. DOI: 10.52058/2786-6165-2023-9(15)-600-609 [in Ukrainian].
7. Derevyanko N., Zalevska O. (2023) Comparative analysis of neural networks Midjourney, Stable Diffusion, and DALL-E and ways of their implementation in the educational process of students of design specialities. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Pedagogy and Psychology"*, 9(3). 36–44. DOI : 10.52534/msu-pp3.2023.36
8. Boney R. (2022) Intro to Stable Diffusion – A Game Changing Technology for Art. *Medium*. URL : <https://medium.com/short-bits/intro-to-stable-diffusion-a-game-changing-technology-for-art-6abadcc2c09a>
9. Sasidharan G. (2023) AI and Graphic Design: A Combination that Impacts the Future of Design Industry. *Artwork Flow*. URL : <https://www.artworkflowhq.com/resources/ai-and-graphic-design>
10. Gavriliuk V. (2024) How to use stable diffusion? AI-Generated Images. *Arounda*. URL : <https://www.arounda.agency/blog/how-to-use-stable-diffusion-ai-generated-images>
11. Rezk S. M. M. (2023) The Role of Artificial Intelligence in Graphic Design. *Journal of Art, Design and Music*, 2(1). Article 1. DOI : 10.55554/2785-9649.1005
12. Mitrović A. (2023) AI In Graphic Design: The Impact on Visual Communication. *Kontra*. URL : <https://kontra.agency/ai-in-graphic-gesign-the-impact-on-visual-communication/>
13. ComfyUI vs. Automatic1111 Stable Diffusion WebUI: Where to Start? (2024) *Medium*. URL : <https://medium.com/@promptingpixels/comfyui-vs-automatic1111-stable-diffusion-webui-where-to-start-a9e96bc771eb>
14. Rochelle. (2024) Pros and Cons of Using AI Tools in Graphic Design. *Megabite Design*. URL : <https://www.megabite.com/pros-and-cons-of-using-ai-tools-in-graphic-design/>