

РЯБЧИКОВ МИКОЛА

Луцький національний технічний університет

ORCID ID: [0000-0002-9382-7562](https://orcid.org/0000-0002-9382-7562)e-mail: mykola.riabchykov@lntu.edu.ua**МИЦА ВІКТОРІЯ**

Хмельницький національний університет

ORCID ID: [0000-0002-5453-9787](https://orcid.org/0000-0002-5453-9787)e-mail: mitsa_vv@ukr.net**МОВЧАНЮК АНАСТАСІЯ**

Хмельницький національний університет

e-mail: movchaniuk911@gmail.com

ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ДИЗАЙНУ ОДЯГУ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Виконані дослідження з використання нейронних мереж зі штучним інтелектом для створення колекції моделей одягу. Представлено ряд сервісів для генерування зображень та текстової інформації, придатних до використання для подальшого створення колекцій моделей одягу. Виконано генерування колекції жіночих суконь та варіантів однієї з моделей за допомогою нейромережі зі штучним інтелектом Leonardo AI.

Ключові слова: штучний інтелект, генерація, нейронна мережа, колекція, промпт, референт.

RIABCHYKOV MYKOLA

Lutsk National Technical University

MYTSA VIKTORIIA, MOVCHANIUK ANASTASIIA

Khmelnitsky National University

CONCEPT FORMATION IN CLOTHING DESIGN USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Artificial intelligence in the fashion industry has great potential for increasing production efficiency, creating personalized offers, implementing more sustainable production and reducing the negative impact on the environment. The originality of neural networks, as an analogue of the biological brain, lies in the ability to learn using examples that make up the training set.

Modern artificial intelligence generators are widely used to optimize product industrialization as well as sales and customer experience. Instead, the use of artificial intelligence tools in relation to the design process is very limited. The leading brands of the fashion industry are limited to the use of such applications mainly for communication purposes.

This work presents a number of services (Midjourney, Leonardo AI, Craiyon, DreamStudio, Playground AI, BlueWillow, NightCafe Creator, etc.), which can be used to generate images that can later be used to create a concept for a collection of clothing models.

The differences of the process of generating a collection of clothing models using different types of neural networks from the classical approach of creating sketches of models of a clothing collection are presented. Detailed stages of creating a collection of clothing models in the Leonardo AI generative neural network environment.

The collection of women's suits (jacket and pants) has been generated, edited and adjusted. The basis is classical and romantic styles. For one of the models in the collection, generation was performed based on a referent and a prompt detailing the structural elements.

A number of advantages of using generators with artificial intelligence to create clothing collections or any light industry products have been established. It has been established that the successful use of AI depends on the designer's ability to effectively interact with these tools and adapt their results to their creative needs and market demands.

Keywords: artificial intelligence, generation, neural network, collection, prompt, referent.

Постановка проблеми у загальному вигляді

Штучний інтелект (ШІ) швидко розвивається і вже широко застосовується у різних галузях, включаючи fashion-індустрію. Від проектування одягу до прогнозування споживчих вподобань – штучний інтелект трансформує способи виробництва, продажу та споживання модного одягу. Завдяки здатності аналізувати величезні обсяги даних і вчитися на закономірностях, штучний інтелект відкриває нові можливості для дизайнерів, ритейлерів та споживачів і має багатообіцяючі перспективи.

Проблема творчої концепції (основна ідея, смислова спрямованість цілей і завдань проектування) займає центральне місце в проблематиці сучасного дизайну [1]. Хоча традиційно модний сектор покладається на ручний дизайн [2,3], рішення на основі штучного інтелекту пропонують нові способи підтримки виробництва. Від використання зображень попередніх колекцій і даних клієнтів для створення нових дизайнерських ідей до відстеження поточних тенденцій – штучний інтелект виявляється безцінним інструментом там, де фізична робоча сила неможлива.

Штучний інтелект у fashion-індустрії має великий потенціал для підвищення ефективності, створення персоналізованих пропозицій, впровадження сталого виробництва та зниження негативного впливу на довкілля. Концепції моди, створені штучним інтелектом, стають все більш поширеними, оскільки технологія продовжує вдосконалюватися і дослідження сфер застосування генерацій є актуальними.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Від аналізу тенденцій і вподобань клієнтів до визначення найкращих бізнес-стратегій, світ моди прийняв штучний інтелект різними способами. За останні шість місяців, коли на сцену вийшли ChatGPT, Lensa AI, Midjourney, Stable Diffusion і Dall-E, так зване генеративне програмне забезпечення, штучний

інтелект вибухнув. Кілька провідних брендів fashion-індустрії скористалися цією тенденцією, хоча поки обмежилися використанням подібних додатків переважно в комунікаційних цілях. Наприклад, Паризький будинок моди Casablanca Paris запустив свій перший проєкт зі штучним інтелектом для кампанії весна-літо 2023, показавши зображення, створені британським фотографом Люком Ньюгентом за допомогою інструментів ШІ.

Сучасні генератори зі штучним інтелектом широко використовуються для оптимізації індустріалізації продукту, а також продажів і клієнтського досвіду. Натомість інструменти штучного інтелекту щодо процесу проєктування використовуються дуже обмежено. Проте, пандемія Covid-19 дала поштовх цифровізації, і технології штучного інтелекту ще більше вдосконалилися.

Робота [4] демонструє, що дослідження, пов'язані з цифровою економікою та штучним інтелектом перемістилися з розвинених країн у країни, що розвиваються. Зараз все більше досліджень проводиться в таких країнах, як Китай, Пакистан, Бангладеш, Україна та Індія.

Автори статті [5] відзначають проблеми зв'язку людського і штучного інтелекту в творчих роботах. Завдяки поширенню передових моделей штучного інтелекту, здатних імітувати витвори мистецтва людини, творіння незабаром можуть замінити продукти людської творчості. Тому може виникати питання як і чому люди будуть віддавати перевагу продуктам творчості, створених людиною або штучним інтелектом.

В роботі [6] представлена методологія дизайну на основі штучного інтелекту, що базується на перестановках і нейронних мережах. Елементи комбінуються всіма можливими способами, щоб сформувати всі можливі дизайнерські рішення, а нейронна мережа виділяє найкраще рішення після навчання за об'єктивними чи суб'єктивними критеріями. Передбачається, що ця методологія матиме багато застосувань у моді, чи будь-якій іншій сфері дизайну.

В дослідженні [7] наведені можливості практичного застосування ШІ в дизайні одягу, що, в свою чергу дає змогу дизайнерам зосередитися на творчості, вдосконалити свою роботу та використовувати ШІ у творчих проєктах, пов'язаних зі складними системами. Виконані порівняння робіт, створених за допомогою генеративних мереж та людиною-дизайнером.

Аналіз стану питання щодо використання систем штучного інтелекту демонструє актуальність їх активного впровадження в об'єкти творчої діяльності. У той же час слід відзначити відсутність реальних розробок, що доводять ефективність використання подібних систем. Таким чином, слід констатувати наявність протиріччя, яке визначає мету даного дослідження.

Метою дослідження є: розробка колекції моделей одягу з використанням генератора зі штучним інтелектом та дослідження можливостей нейромережі щодо об'єктів творчої діяльності.

Виклад основного матеріалу

Історія штучних нейронних мереж сягає ранніх днів розвитку обчислювальної техніки. У 1943 році математики Уоррен Маккалох і Волтер Пітс створили прототип штучної нейронної мережі, яка наближено імітувала роботу людського мозку і здійснювала прості алгоритми.

Проте справжній бум досліджень з штучних нейронних мереж відбувся приблизно з 2010 року. Завдяки тенденції великих даних і паралельних обчислень дослідники отримали доступ до величезного обсягу даних і обчислювальних ресурсів, необхідних для створення складних штучних нейронних мереж.

Нейронна мережа зазвичай включає в себе велику кількість процесорів, що працюють паралельно і розташовані ярусами. Оригінальність нейромереж, як аналога біологічного мозку, полягає у здібності до навчання за допомогою прикладів, що складають навчальну множину.

За період розвитку нейронні мережі поділилися на безліч типів, які переплітаються між собою в різних завданнях. На даний момент складно класифікувати будь-яку мережу лише за однією ознакою. Це можна зробити у поєднанні за принципом застосування, типом вхідної інформації, характером навчання, характером зв'язків, сферою застосування і т.п. Загалом, штучні нейромережі є потужним інструментом у сфері штучного інтелекту та комп'ютерних наук. Вони відкривають нові можливості для розвитку інноваційних технологій і допомагають вирішувати складні завдання в різних галузях, що сприяє прогресу та зростанню суспільства.

Завдяки розвитку технологій штучного інтелекту створення реалістичних 3D моделей людей стало значно простішим. Генератори моделей одягу з штучним інтелектом забезпечують оптимізований підхід, який дозволяє користувачам швидко і легко створювати неймовірні візуальні ефекти.

Моделі, створені за допомогою штучного інтелекту, вражають своєю реалістичністю та можуть бути налаштовані під конкретні потреби бренду. Генератори фешн-моделей зі штучним інтелектом революціонізують індустрію моди, роблячи її більш інклюзивною, ефективною та рентабельною.

На сьогоднішній день існує ряд сервісів (Midjourney, Leonardo AI, Craiyon, DreamStudio, Playground AI, BlueWillow і т.п.), за допомогою яких можна генерувати зображення та текстовий опис, які в подальшому доцільно використати для створення колекцій моделей одягу.

В класичному підході створення ескізів одягу здійснювалося дизайнером вручну на папері. Пізніше почали використовувати графічні редактори, такі як Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDRAW та інші.

На відміну від традиційних алгоритмів, нейронні мережі не програмуються у звичайному розумінні, а формуються відповідно до поставлених завдань, що й становить головну перевагу цього виду штучного інтелекту. Нейронна мережа може виявляти складні залежності між вхідними та вихідними даними, а також

знаходити та виконувати узагальнюючі дії. Одним із важливих досягнень став результат тестування мережі на відсутність, або «викривлення» у даних, що, практично демонструє врахування машиною емоції/емоційного стану досліджуваного об'єкту.

Процес створення колекції моделей одягу з використанням різних типів нейромереж має свої особливості. Загалом, процес створення колекції одягу складається з наступних етапів:

Вибір теми (ідеї) колекції (постановка задачі, формування концепції та проектного образу);

Створення візуального мудборду (Мудборд (на англ. Moodboard) – дошка настрою – це набір спеціально підібраних зображень, які передають емоційний контекст бренду або продукту);

Створення текстового опису – промпту (Промпт (на англ. Prompt) – коротка текстова інструкція, яка допомагає ШІ правильно виконати завдання людини. Запит потрібен для навчання штучного інтелекту);

Реєстрація у відповідній нейронній мережі, створення аканту → Робота в нейромережі;

Генерування колекції → Редагування за потреби → Завантаження задовільного результату.

Для досягнення оптимального результату, в нейромережу заходимо з готовою ідеєю, готовим промптом та готовими візуальними референтами.

Розглянемо більш детально поетапну роботу створення колекції моделей одягу в середовищі генеративної нейромережі Leonardo AI.

I етап – Створення промпту

Чітко визначаємо ідею, стиль, напрямок колекції, призначення одягу, асортимент, конструктивні особливості. (Приклад: Колекція жіночих костюмів, жакети, штани святкового призначення, декоровані тканинними квітами, бісером, зборками, класично-романтичний стиль).

Складаємо детальний текстовий опис того, що хочемо побачити на зображенні. (Приклад: Одяг класично-романтичного стилю. Фото жіночих костюмів з штанами на повно розмірних манекенах. Костюми темних кольорів (чорний, сірий), прикрашені шовковими, напівпрозорими фатиновими елементами та квітами з тканини, бісером, зборками, мереживом, рюшами відтінків фіолетового).

Виділяємо ключові елементи (слова). Найкращий спосіб написання промпту – перерахувати бажані елементи, ознаки зображення. (Приклад: Повний зріст, святковий одяг, манекен в чорному, сірому костюмі, декорованому шовком, квітами з тканини, великою кількістю бісеру та паеток, елементами напівпрозорого тюлю та збірками, мереживом, рюшами фіолетового кольору в класичному та романтичному стилі).

Розташовуємо ключові слова, визначаючи їх пріоритетність – Leonardo.Ai працює за принципом порядкової пріоритетності слів у промпті та детальністю опису елементів, тобто, чим детальніше буде описаний елемент та чим ближче до початку знаходитиметься опис, тим більше уваги буде приділено саме цьому елементу. (Приклад: Повний зріст, манекен, святковий одяг, чорні, сірі костюми (жакети та штани), в класичному та романтичному стилі, увесь зріст, декорований шовком, квітами з тканини, великою кількістю бісеру та паеток, тюлеві елементи та збірки, мереживо, рюші фіолетових кольорів).

Перекладаємо промпт на англійську мову. (Приклад: Full body, mannequin, festive clothes, black, grey suits (pants and jackets), in a classic and romantic style, full body, classic, decorated with silk, fabric flowers, a lot of beads and sequins, tulle elements and assemblies, lace, ruffles of purple colors)..

II етап – Реєстрація на сайті нейромережі та ознайомлення з роботою Leonardo.Ai

Загальноприйняті правила реєстрації на офіційному сайті AI-генератора (Приклад: <https://leonardo.ai/>).

III етап – Генерування зображення

У вкладці AI Generation Tool вставляємо попередньо підготовлений промпт у відповідне поле, налаштовуємо додаткові параметри:



Рис. 1. Результат генерації Leonardo.Ai

Кількість зображень – в кінцевому результаті – 4 (доступно до 8 зображень за одну генерацію);
 Промпт магія – покращуємо результат шляхом оптимізації промпту;
 Сила магії промпту – регулюємо вплив промпту на кінцевий результат;
 Високий контраст – додаємо зображенню бажаного контрасту, тіні;
 Розміри зображення – редагуємо розміри зображення/зображень, у пік селях;
 Шкала Настанов – встановлюємо, наскільки зображення відповідатиме промпту;
 Промпт-зображення – за необхідності, додаємо бажані референти (графічні зображення).
 Обираємо модель зі списку, за подібністю до якої буде здійснена генерація. Здійснюємо генерацію, клацаючи на відповідну кнопку Generate. Отриманий результат генерації представлено на рис. 1.
 Отриманий результат не відповідає задуму у повній мірі, оскільки переважають елементи романтичного стилю, а класичний стиль втратив свої риси. Тому переходимо до наступного етапу.

IV етап – Редагування отриманого зображення

Додаємо кілька референтів:

Вага зображення – наскільки подібними до даного зображення/зображень буде результат:

Редагуємо промпт, акцентуючи увагу на бажаних елементах, прибираємо кольори, котрих забагато, додаємо негативний промпт (речі, яких ми не хочемо бачити у згенерованому зображенні).

Генеруємо і отримуємо черговий результат. Кількість генерацій залежить від рівня відповідності кінцевого результату вимогам автора. Обираємо найбільш вдалий варіант та завантажуюмо кінцевий варіант.

Бажаний результат, який у значній мірі відповідає задуму авторів колекції наведено на рис. 2.



Рис. 2. Колекція моделей жіночих костюмів відкоригована та згенерована в середовищі Leonardo.Ai

Генератори зі штучним інтелектом допомагають дизайнерам одягу у багатьох аспектах творчого процесу, роблячи його більш ефективним та інноваційним, створюючи нові дизайни виробів на основі різних параметрів та стилів. На рис. 3 наведено приклад отримання можливих варіантів однієї моделі з попередньо розробленої колекції шляхом генерування референту (графічного зображення моделі) та промпту з деталізацією окремих конструктивних елементів.

Як видно з рисунку 3, значна частина згенерованих деталей є оригінальними. Окремі елементи виробів потребують додаткового доопрацювання. Таким чином, використання генераторів зі штучним інтелектом для створення колекцій одягу чи будь-яких виробів легкої промисловості має ряд позитивних сторін і переваг:

- творче натхнення і вибір ідей: генератори штучного інтелекту можуть надавати дизайнерам нові, неочікувані та креативні ідеї;
- збільшення продуктивності: генератори штучного інтелекту можуть автоматизувати деякі рутинні завдання, такі як генерація пробних виробів, варіантів дизайну, аналіз даних і тенденцій;
- прискорення процесу розробки: завдяки генераторам штучного інтелекту можна прискорити процес розробки колекції, зменшивши час, необхідний для генерації ідей, прототипів та варіантів дизайну;
- персоналізація: генератори штучного інтелекту можуть допомагати створювати персоналізовані вироби, враховуючи унікальні вподобання та потреби кожного клієнта.

Успішне використання ШІ залежить від здатності дизайнера ефективно взаємодіяти з цими інструментами та адаптувати їх результати до своїх творчих потреб і вимог ринку.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Виконане дослідження підтвердило, що використання генераторів зі штучним інтелектом у модній індустрії сприяє покращенню якості та творчого потенціалу дизайнерів, зростанню продуктивності та прискоренню процесу розробки нових колекцій. Проте, AI-генератори є корисним інструментом, але не замінюють творчої людини, її унікального погляду на світ та професійного досвіду.



Рис. 3. Варіанти моделі жіночого костюму, згенеровані за допомогою референту та промпту з деталізацією конструктивних елементів

Література

1. Славінська А. Дизайнерська компонента застосування зорових ілюзій у моделях сучасного одягу / А. Славінська, В. Мица. // Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасного дизайну», м. Київ, 22 квітня 2021 року. Київ: КНУТД, 2021. у 2 томах. Том 1. - С 181-184.
2. Славінська А.Л. Інноваційні технології модульного проектування конструктивно-уніфікованих рядів стабільного асортименту / А.Л. Славінська, В.В. Мица // Індустрія моди. – 2021. – №2. – с. 34-42.
3. Баранкіна М. Модернізація жіночих костюмів в стилі «Шанель» / М. Баранкіна, В. Василичук, В. Мица // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 17-18 листопада 2021 р. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – с.30-31.
4. Akhtar M. J., Azhar M., Khan N. A. and Rahman M. N. (2023). Conceptualizing social media analytics in digital economy: An evidence from bibliometric analysis. *Journal of Digital Economy*. 2, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jdec.2023.03.004>.
5. Bellaiche L., Shahi R., Turpin M.H. et al. (2023). Humans versus AI: whether and why we prefer human-created compared to AI-created artwork. *Cogn. Research*. 8, 42. <https://doi.org/10.1186/s41235-023-00499-6>.
6. Terzidis K., Fabrocini F., Lee H. and Daumard L. (2023). Deep Permutation Design: A New Potential Artificial Intelligence-Based Design Methodology. *Leonardo*. 56 (3): 283–289. https://doi.org/10.1162/leon_a_02341.
7. Lee Y. K. (2022). How complex systems get engaged in fashion design creation: Using artificial intelligence. *Thinking Skills and Creativity*. 46. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101137>.

References

1. Slavinska A. Dyzainerska komponenta zastosuvannya zorovykh iluziui u modeliakh suchasnoho odiahu / A. Slavinska, V. Mytsa. // Zbirnyk materialiv III Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii «Aktualni problemy suchasnoho dizainu», m. Kyiv, 22.04. 2021. Kyiv: KNU TD, 2021. u 2 tomakh. Tom 1. - S 181-184.
2. Slavinska A.L. Innovatsiini tekhnologii modulnogo proiektuvannya konstruktivno-unifikovanykh riadiv stabilnogo asortymentu / A.L. Slavinska, V.V. Mytsa // Industriia mody. – 2021. – №2. – s. 34-42.
3. Barankina M. Modernizatsiia zhinochykh kostiumiv v styli «Shanel» / M. Barankina, V. Vasylynychuk, V. Mytsa // Zbirnyk tez dopovidei Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi Internet-konferentsii molodykh vchenykh ta studentiv, 17-18 lystopada 2021 r. – Khmelnytskyi : KhNU, 2021. – s.30-31.
4. Akhtar M. J., Azhar M., Khan N. A. and Rahman M. N. (2023). Conceptualizing social media analytics in digital economy: An evidence from bibliometric analysis. *Journal of Digital Economy*. 2, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jdec.2023.03.004>.
5. Bellaiche L., Shahi R., Turpin M.H. et al. (2023). Humans versus AI: whether and why we prefer human-created compared to AI-created artwork. *Cogn. Research*. 8, 42. <https://doi.org/10.1186/s41235-023-00499-6>.
6. Terzidis K., Fabrocini F., Lee H. and Daumard L. (2023). Deep Permutation Design: A New Potential Artificial Intelligence-Based Design Methodology. *Leonardo*. 56 (3): 283–289. https://doi.org/10.1162/leon_a_02341.
7. Lee Y. K. (2022). How complex systems get engaged in fashion design creation: Using artificial intelligence. *Thinking Skills and Creativity*. 46. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101137>.