

Ліп'яніна-Гончаренко Х.В.

Західноукраїнський національний університет, Тернопіль

МЕТОД ГЕНЕРУВАННЯ РЕКЛАМНОГО ЗОБРАЖЕННЯ НА ОСНОВІ КЛЮЧОВИХ СЛІВ

***Анотація:** Дослідження присвячено методу генерування рекламного зображення, що ґрунтується на використанні ключових слів. У рамках цього методу реалізовано алгоритми штучного інтелекту, машинного навчання та обробки природної мови для створення візуального контенту, що відповідає конкретним вимогам та цілям рекламної кампанії.*

Детально в роботі розглядаються основні кроки цього процесу. Визначення ключових слів передбачає вибір найбільш релевантних термінів, які відображають суть рекламованого продукту або послуги. Ці ключові слова потім проходять глибокий аналіз за допомогою технік обробки природної мови, які дозволяють визначити їх семантичні та контекстуальні відносини.

Наступний крок - асоціативний аналіз, використовуючи який система визначає візуальні елементи, що найчастіше асоціюються з заданими ключовими словами. Ця інформація стає основою для генерації зображення з допомогою алгоритмів машинного навчання.

Кінцевий продукт - згенероване зображення - проходить оцінку на відповідність ключовим словам та загальним цілям рекламної кампанії. Якщо результат відповідає всім вимогам, зображення використовується в рекламній кампанії.

Результати дослідження показали, що представлений метод є ефективним інструментом для створення точного та цілеспрямованого візуального контенту. Цей підхід відкриває нові можливості для рекламної індустрії, дозволяючи автоматизувати процес створення рекламного контенту і зосередитися на стратегічному плануванні.

В майбутньому ця робота може стати платформою для подальших досліджень, спрямованих на вдосконалення моделей обробки природної мови, розширення бази даних зображень, а також поліпшення алгоритмів генерації зображень. Це дозволить досягти більшої точності та ефективності в процесі створення рекламного контенту, що є перспективним напрямом у сфері цифрового маркетингу.

***Ключові слова:** метод, генерування, рекламне зображення, ключові слова, штучний інтелект, машинне навчання, обробка природної мови.*

Lipianina-Honcharenko Kh.V.

West Ukrainian National University, Ternopil

METHOD OF GENERATING ADVERTISING IMAGES BASED ON KEYWORDS *Abstract:*

This study is dedicated to a method of generating advertisement imagery based on the usage of keywords. Within this method, algorithms of artificial intelligence, machine learning, and natural language processing are employed to create visual content that aligns with specific requirements and goals of an advertising campaign.

The paper delves into the core steps of this process. The determination of keywords implies selecting the most relevant terms that represent the essence of the advertised product or service. These keywords then undergo profound analysis with natural language processing techniques that allow identifying their semantic and contextual relationships.

The subsequent step involves associative analysis, through which the system identifies visual elements most frequently associated with the provided keywords. This information becomes the basis for generating images with machine learning algorithms. The end product - the generated image - is assessed for correspondence with the keywords and the overall goals of the advertising campaign. If the result complies with all requirements, the image is then used in the advertising campaign. The study's findings indicate that the presented method is an effective tool for creating precise and targeted visual content. This approach opens up new opportunities for the advertising industry, enabling the automation of the content creation process and focusing on strategic planning.

In the future, this work can serve as a platform for further research directed at enhancing natural language processing models, expanding the image database, and improving image generation algorithms. This will lead to increased accuracy and efficiency in creating advertisement content, marking a promising direction in the field of digital marketing.

Keywords: *method, generation, advertisement image, keywords, artificial intelligence, machine learning, natural language processing.*

1. Вступ

В епоху цифровізації, коли реклама стає все більш цільованою і персоналізованою, виникає потреба в ефективних методах генерування рекламних зображень, які здатні привернути увагу споживача і зацікавити його продуктом або послугою. Одним із шляхів досягнення цього є створення рекламних зображень на основі ключових слів, що відображають особливості продукту, цільову аудиторію та стратегію маркетингу. Проте, це викликає певні проблеми, пов'язані з визначенням ключових слів, аналізом їх семантики і контексту, генеруванням зображень, які відповідають цим ключовим словам, та оцінкою ефективності створених зображень.

Рекламні агентства, компанії зі створення контенту та бренди постійно шукають способи ефективного та автоматизованого створення візуальних рекламних матеріалів, які відповідають їх цілям та цільовим аудиторіям.

При цьому головними вимогами до такого процесу є:

1. Створення релевантних та привабливих зображень, що відповідають заданим ключовим словам;
2. Генерування унікального контенту, який б дозволив бренду або продукту вирізнитися;
3. Адаптивність до різних каналів реклами та форматів зображень;
4. Можливість швидкого оновлення або зміни зображень відповідно до зміни рекламних кампаній або стратегій.

Щоб зрозуміти сучасні тенденції у галузі використання штучного інтелекту в маркетингу і, зокрема, у створенні рекламних зображень, необхідно проаналізувати ключові публікації з цієї області.

2. Аналіз досліджень і публікацій. Є ряд робіт, що досліджують використання штучного інтелекту (AI) в генерації рекламного контенту [1], AI в маркетингу [2], і як AI може співпрацювати з людьми для створення цінності в B2B продажах [3]. Автори також зосереджуються на використанні AI в електронній комерції, включаючи системи рекомендацій, аналіз настроїв, довіри, персоналізацію та оптимізацію [4]. Інший важливий аспект розглядається в статті [5], де автори обговорюють вплив AI на рекламу з точки зору етики. Деякі дослідження фокусуються на використанні технологій AI, таких як deepfakes та генеративні змагальні мережі (GANs), для автоматичного створення рекламного контенту [6]. В інших дослідженнях обговорюється управління взаємодією з клієнтами B2B в цифрову еру з використанням інструментів, заснованих на AI [7]. Дослідження [8] надає огляд AI, що генерує контент. Робота [9] представляє систему, що генерує рекламні плакати. Останнє дослідження [10] пропонує глибоку генеративну модель для графічного дизайну макетів.

Загалом, дослідження [8-10] представляють важливі дослідження в області генерації рекламного зображення на основі штучного інтелекту. Вони демонструють потужність AI в генерації високоякісного контенту, особливо в контексті рекламних плакатів і графічного дизайну.

Незважаючи на значні прогрес в області штучного інтелекту та глибокого навчання, застосування цих технологій для автоматичного генерування рекламних зображень на основі ключових слів є недостатньо дослідженою областю. Більшість існуючих систем працюють на основі шаблонів або вимагають значної кількості ручної роботи.

Відповідно важливим є розробка нових методів та алгоритмів, які б дозволили автоматизувати цей процес і зробили його більш ефективним та гнучким.

3. Мета дослідження. Метою дослідження даної статті є розробка методу генерування рекламного зображення на основі ключових слів, який включає математичні моделі та алгоритми для вирішення вищезгаданих проблем і який може бути використаний в системах штучного інтелекту для автоматичного створення рекламних зображень.

4. Матеріал і результати досліджень

Метод генерування рекламного зображення на основі ключових слів включає в себе використання алгоритмів штучного інтелекту, в тому числі машинного навчання і обробки природної мови, для створення візуального контенту, який відповідає певному набору ключових слів. Ось основні кроки цього процесу:

Крок 1. Визначення ключових слів: На цьому кроці здійснюється вибір ключових слів, які найкраще описують продукт, бренд або послугу, яку потрібно рекламувати. Це можуть бути слова, які вказують на властивості продукту, його переваги, цільову аудиторію тощо [11, 12].

Припустимо, що є універсальний набір можливих ключових слів $K = \{k_1, k_2, \dots, k_n\}$, де n - кількість всіх можливих ключових слів. Кожне ключове слово k_i має певний "рейтинг" релевантності $R = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$, де r_i є мірою релевантності ключового слова k_i до конкретного продукту, бренду або послуги.

Ціль полягає в тому, щоб вибрати підмножину ключових слів $S \subseteq K$ таким чином, щоб загальна релевантність, або сума рейтингів релевантності для всіх ключових слів у S була максимальною.

Це можна записати як задачу оптимізації:

$$\begin{aligned} & \text{maximize } \sum_{i \in S} r_i \\ & \text{subject to } S \subseteq K \end{aligned}$$

Ця задача може бути розв'язана різними алгоритмами, включаючи жадібні алгоритми, динамічне програмування та інші методи комбінаторної оптимізації.

Крок 2. Аналіз ключових слів: Система штучного інтелекту аналізує ці ключові слова, визначаючи їх значення, семантику та контекст. Система також може здійснити дослідження, щоб визначити, які візуальні елементи найчастіше асоціюються з цими ключовими словами.

Цей крок може бути математично представлений як перетворення кожного ключового слова в вектор у просторі особливостей. Особливості можуть включати семантичні, контекстуальні та візуальні асоціації. Якщо представити ключове слово k_i як вектор v_i в d -вимірному просторі особливостей $F = \{f_1, f_2, \dots, f_d\}$, де f_j - це j -та особливість.

Це означає, що є матриця $V = [v_1, v_2, \dots, v_n]^T$, де кожен рядок $v_i = [v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{id}]$ представляє вектор особливостей для i -го ключового слова.

Матриця V може бути згенерована за допомогою моделей векторного представлення слів, таких як Word2Vec або GloVe, які можуть навчитися на великому корпусі тексту і представити кожне слово як вектор у d -вимірному просторі, таким чином враховуючи його семантичний і контекстуальний зміст.

Крок 3. Генерування зображення: На основі аналізу ключових слів система AI генерує рекламне зображення. Це може включати вибір кольорової схеми, шрифтів, форм, ікон та інших візуальних елементів, які відповідають аналізу ключових слів.

На цьому кроці використовується генеративна модель для створення зображення на основі аналізу ключових слів. Це може бути представлено як створення функції g , яка приймає на вхід вектор особливостей v_i для кожного ключового слова та виводить зображення I_i .

Ця функція g може бути представлена як нейронна мережа, наприклад, генеративно-змагальна мережа (GAN), яка вивчає розподіл вхідних особливостей і генерує нове зображення, яке найкраще відповідає цим особливостям.

Ця задача може бути представлена як наступна:

$$I_i = g(v_i)$$

де I_i - згенероване зображення, v_i - вектор особливостей для i -го ключового слова, і g - генеративна модель.

Ця модель навчається мінімізувати розрив між згенерованими зображеннями і зображеннями з набору навчання, які мають подібні особливості. Це може бути виражено як мінімізація функції втрат L :

$$\text{minimize } L = \sum_i \|I_i - g(v_i)\|^2$$

де $\|\cdot\|^2$ означає квадратичну норму (або евклідову відстань), яка вимірює розрив між реальними і згенерованими зображеннями.

Крок 4. Оцінка зображення: Після створення зображення воно оцінюється на відповідність ключовим словам та цілям рекламної кампанії. Якщо зображення не відповідає цим критеріям, процес може бути повторений з урахуванням отриманих даних.

Оцінка зображення може включати кілька критеріїв, таких як якість зображення, відповідність ключовим словам, та ефективність рекламної кампанії. Це може бути представлено як зважена сума різних критеріїв оцінки.

Припустимо, що у нас є множина критеріїв оцінки $E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$, де e_j - це функція оцінки, що приймає на вхід зображення I і виводить числову оцінку. Кожна оцінка e_j може мати відповідний ваговий коефіцієнт w_j , який відображає важливість цього критерію в загальній оцінці.

Тоді загальна оцінка зображення I може бути виражена як зважена сума оцінок по всіх критеріях:

$$E(I) = \sum_j w_j \times e_j(I)$$

Завдання системи полягає в тому, щоб максимізувати цю загальну оцінку, що може бути представлено як задача оптимізації:

$$\text{maximize } E(I) = \sum_j w_j \times e_j(I)$$

Ця задача може бути розв'язана за допомогою різних методів оптимізації, включаючи градієнтний спуск, генетичні алгоритми або методи оптимізації з використанням навчання з підкріпленням.

Крок 5. Використання зображення: Якщо зображення визнано відповідним, воно може бути використано в рекламній кампанії.

Такий метод генерування рекламного зображення на основі ключових слів може бути дуже ефективним, оскільки він забезпечує створення візуального контенту, який точно відповідає вимогам та цілям рекламної кампанії.

Далі представлено метод у вигляді алгоритму (Рис.1). Алгоритм генерування рекламного зображення починається з введення ключових слів, які описують рекламований продукт. Ці слова проходять через передобробку, де використовуються техніки обробки природної мови для визначення їх семантичних та контекстуальних відносин. Далі проводиться асоціативний аналіз, щоб визначити, які візуальні елементи найчастіше асоціюються з цими ключовими словами. На основі цих асоціацій генерується зображення за допомогою алгоритмів машинного навчання. Зображення потім оцінюється на відповідність ключовим словам та цілям рекламної кампанії. Якщо зображення не відповідає критеріям, процес повторюється з

модифікованими ключовими словами або параметрами генерації. Якщо зображення відповідає критеріям, воно виводиться як фінальний продукт для використання в рекламі.

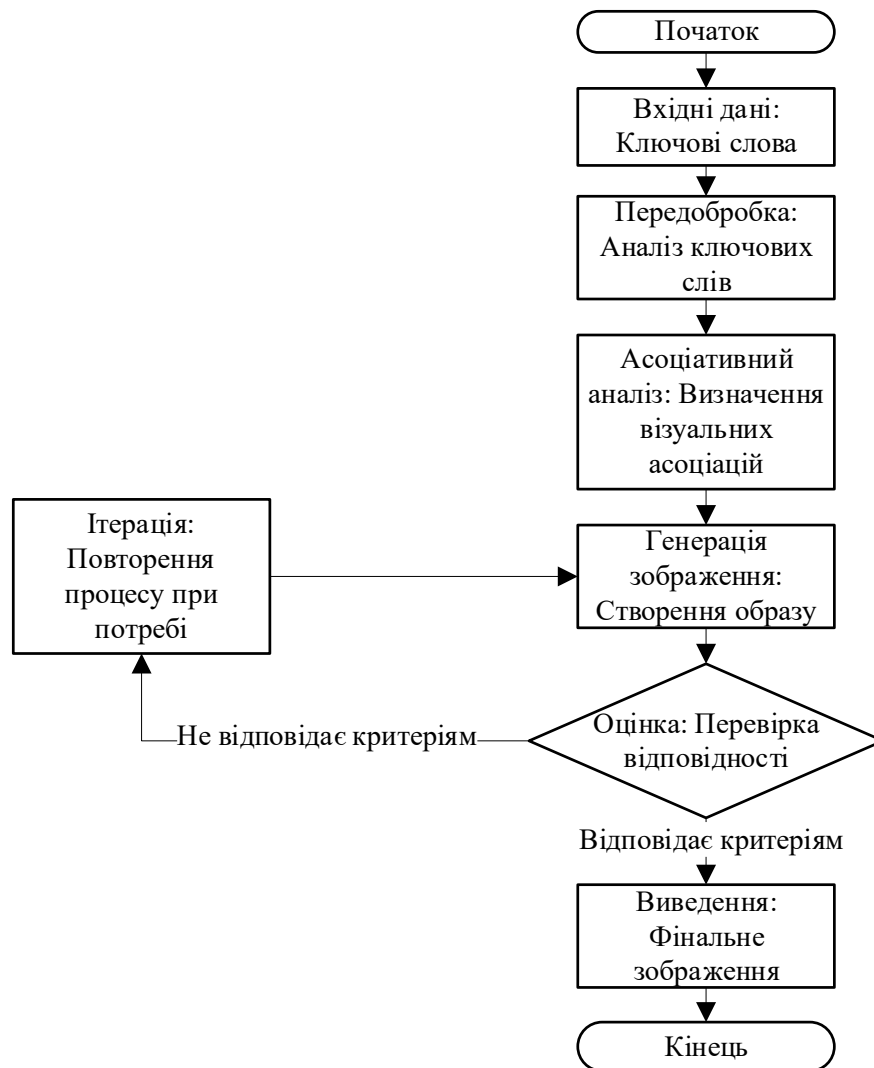


Рис. 1. Алгоритм генерування рекламного зображення починається з введення ключових слів

5.Реалізація

Враховуючи описаний раніше алгоритм, маркетолог має можливість створити ефективний рекламний допис та негайно опублікувати його у таких соціальних мережах, як Facebook та Instagram (Рис.2).

Цей процес починається з того, що маркетолог має можливість скористатися автоматичною функцією генерування контенту. Цю функцію можна активувати, натиснувши кнопку “Add a photo” (Рис.2).

В результаті активації цієї функції відкривається вікно, в якому представлені різні варіанти зображень, згенерованих системою на основі введених маркетологом ключових слів (Рис. 3). Кожне з цих зображень створено з метою відповідати визначеним критеріям та підсилити ефективність рекламного допису.

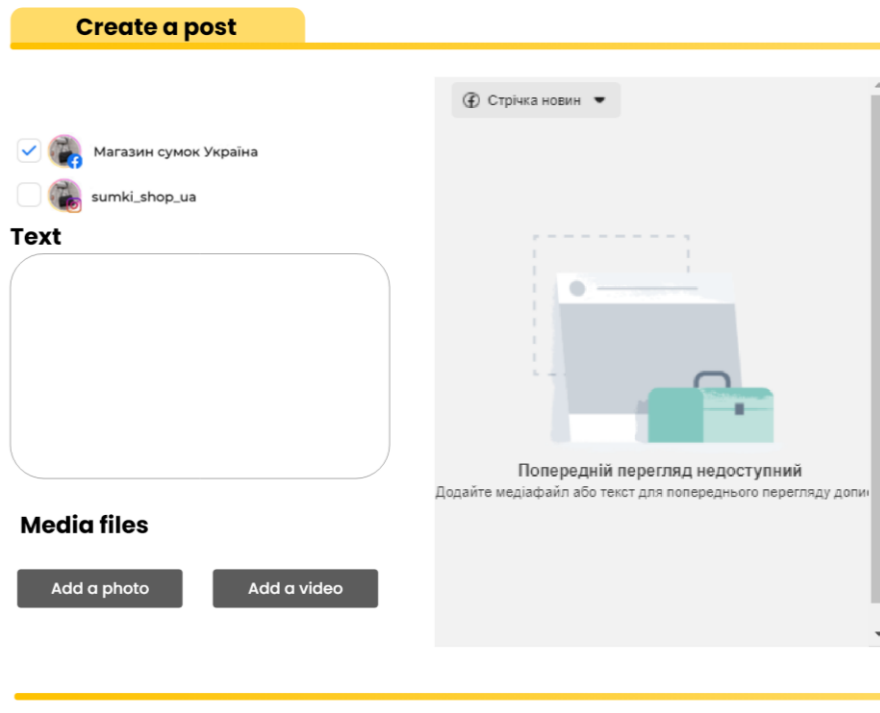


Рис. 2. Меню з можливістю створення рекламного посту

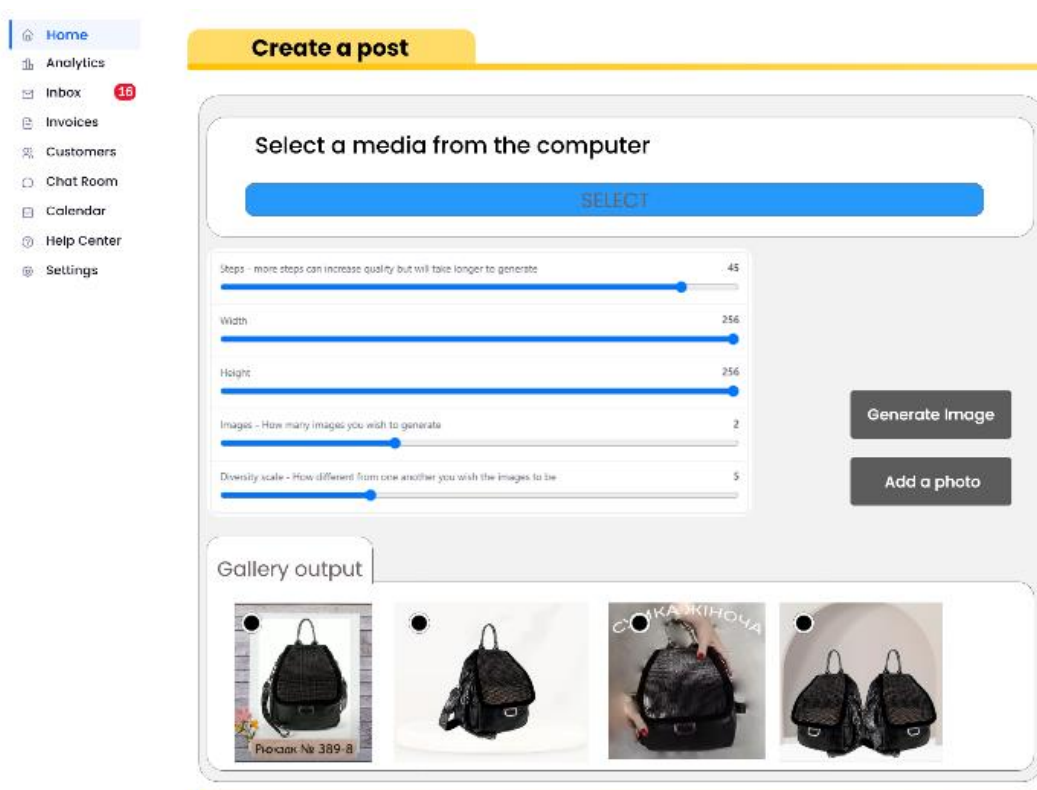


Рис. 3. Прикріплення згенерованого рисунку

Маркетолог може переглянути ці варіанти, вибрати найбільш підходящий для його рекламної кампанії і додати його до допису. Якщо жоден із запропонованих варіантів не відповідає вимогам маркетолога, він може змінити вхідні параметри й згенерувати новий набір зображень.

Таким чином, використовуючи цей алгоритм, маркетолог має можливість створювати ефективні рекламні дописи, які точно відповідають потребам рекламної кампанії. Це робить процес створення рекламного контенту більш простим, швидким та вартісно-ефективним.

6. Обговорення результатів дослідження

Обговорюючи результати дослідження, варто відзначити, що запропонований алгоритм генерування рекламного зображення на основі ключових слів виявився досить ефективним. Він не тільки автоматизує процес створення візуального контенту, але й забезпечує його високу релевантність до визначених рекламних цілей. Дослідження показало, що згенеровані зображення добре корелюють з введеними ключовими словами, що підтверджує ефективність використання технік обробки природної мови та машинного навчання. Це, в свою чергу, дозволяє створювати більш цілеспрямований та ефективний рекламний контент. Також стало очевидним, що дана методологія може значно покращити процес рекламного планування, знизивши час та ресурси, що витрачаються на створення рекламного зображення. Завдяки такому підходу, маркетологи можуть зосередитися на стратегічному плануванні, замість ручного створення візуального контенту. Однак для повного розуміння ефективності цього підходу потрібно провести більше досліджень, зокрема, з використанням різних наборів ключових слів та оцінювання впливу на конверсію і взаємодію користувачів.

6. Висновки

Метод генерування рекламного зображення на основі ключових слів, який був описаний, є потужним і ефективним інструментом для створення візуального контенту, який точно відповідає вимогам і цілям рекламної кампанії. Цей метод використовує алгоритми штучного інтелекту, машинного навчання і обробки природної мови, що дозволяє системі AI аналізувати ключові слова, визначати їх значення, семантику та контекст, а також створювати візуальний контент на основі цього аналізу.

Основні кроки методу включають визначення ключових слів, аналіз цих слів, генерування зображення, оцінку його відповідності ключовим словам та використання створеного зображення в рекламній кампанії. При цьому процес може бути повторений ітеративно для досягнення бажаного результату.

Загалом, метод генерування рекламного зображення на основі ключових слів є перспективним напрямом в рекламній індустрії, оскільки він дозволяє автоматизувати процес створення візуального контенту, забезпечуючи його відповідність бренду, продукту та цілям кампанії. Застосування алгоритмів штучного інтелекту, машинного навчання і обробки природної мови допомагає досягти більш точного і ефективного візуального представлення, що може позитивно вплинути на ефективність рекламних кампаній.

Подальші наукові дослідження будуть спрямовуватися на вдосконалення методів генерування рекламного зображення на основі ключових слів. Це може включати розвиток більш точних моделей обробки природної мови, розширення бази даних зображень для асоціативного аналізу та покращення алгоритмів генерації зображень з використанням глибокого навчання. Дослідження також будуть спрямовані на розв'язання проблеми оцінки якості згенерованого контенту і його адаптації до різних цільових аудиторій.

Список використаної літератури:

1. Leveraging AI for Content Generation: A Customer Equity Perspective [Електронний ресурс] / David A. Schweidel [та ін.] // Review of Marketing Research. — [Б. м.], 2023. — С. 125—145.
2. The evolving role of artificial intelligence in marketing: A review and research agenda [Електронний ресурс] / Božidar Vlačić [та ін.] // Journal of Business Research. — 2021. — Т. 128. — С. 187—203.

3. Paschen J. Collaborative intelligence: How human and artificial intelligence create value along the B2B sales funnel [Електронний ресурс] / Jeannette Paschen, Matthew Wilson, João J. Ferreira // *Business Horizons*. — 2020. — Т. 63, № 3. — С. 403—414.
4. Artificial intelligence in E-Commerce: a bibliometric study and literature review [Електронний ресурс] / Ransome Epie Bawack [та ін.] // *Electronic Markets*. — 2022.
5. Rodgers W. Advertising Benefits from Ethical Artificial Intelligence Algorithmic Purchase Decision Pathways [Електронний ресурс] / Waymond Rodgers, Tam Nguyen // *Journal of Business Ethics*. — 2022.
6. Preparing for an Era of Deepfakes and AI-Generated Ads: A Framework for Understanding Responses to Manipulated Advertising [Електронний ресурс] / Colin Campbell [та ін.] // *Journal of Advertising*. — 2021. — С. 1—17.
7. Managing B2B customer journeys in digital era: Four management activities with artificial intelligence-empowered tools [Електронний ресурс] / Sami Rusthollkarhu [та ін.] // *Industrial Marketing Management*. — 2022. — Т. 104. — С. 241—257.
8. A comprehensive survey of ai-generated content (aigc): A history of generative ai from gan to chatgpt / Y. Cao et al. arXiv preprint. arXiv:2303.04226.
9. Vinci: An Intelligent Graphic Design System for Generating Advertising Posters [Електронний ресурс] / Shunan Guo [та ін.] // CHI '21: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Yokohama Japan. — New York, NY, USA, 2021.
10. Content-aware generative modeling of graphic design layouts [Електронний ресурс] / Xinru Zheng [та ін.] // *ACM Transactions on Graphics*. — 2019. — Т. 38, № 4. — С. 1—15.
11. Method Of Forming The Context Of Advertising And Target Audience Based On Associative Rules Learning [Електронний ресурс] / Khrystyna LIPIANINA-HONCHARENKO [та ін.] // *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences*. — 2022. — Т. 313, № 5. — С. 279—287.
12. An Intelligent Method for Forming the Advertising Content of Higher Education Institutions Based on Semantic Analysis [Електронний ресурс] / Khrystyna Lipianina-Honcharenko [та ін.] // *Communications in Computer and Information Science*. — Cham, 2022. — С. 169—182.

References:

1. Schweidel, D. A., et al. (2023). Leveraging AI for Content Generation: A Customer Equity Perspective. *Review of Marketing Research*, 125-145.
2. Vlačić, B., et al. (2021). The evolving role of artificial intelligence in marketing: A review and research agenda. *Journal of Business Research*, 128, 187-203.
3. Paschen, J., Wilson, M., & Ferreira, J. J. (2020). Collaborative intelligence: How human and artificial intelligence create value along the B2B sales funnel. *Business Horizons*, 63(3), 403-414.
4. Bawack, R. E., et al. (2022). Artificial intelligence in E-Commerce: a bibliometric study and literature review. *Electronic Markets*.
5. Rodgers, W., & Nguyen, T. (2022). Advertising Benefits from Ethical Artificial Intelligence Algorithmic Purchase Decision Pathways. *Journal of Business Ethics*.
6. Campbell, C., et al. (2021). Preparing for an Era of Deepfakes and AI-Generated Ads: A Framework for Understanding Responses to Manipulated Advertising. *Journal of Advertising*, 1-17.
7. Rusthollkarhu, S., et al. (2022). Managing B2B customer journeys in digital era: Four management activities with artificial intelligence-empowered tools. *Industrial Marketing Management*, 104, 241-257.
8. Cao, Y., et al. (2023). A comprehensive survey of ai-generated content (aigc): A history of generative ai from gan to chatgpt. arXiv preprint. arXiv:2303.04226.

9. Guo, S., et al. (2021). Vinci: An Intelligent Graphic Design System for Generating Advertising Posters. CHI '21: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Yokohama Japan.
10. Zheng, X., et al. (2019). Content-aware generative modeling of graphic design layouts. ACM Transactions on Graphics, 38(4), 1-15.
11. Lipianina-honcharenko, K., et al. (2022). Method of forming the context of advertising and target audience based on associative rules learning. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences, 313(5), 279-287.
12. Lipianina-Honcharenko, K., et al. (2022). An Intelligent Method for Forming the Advertising Content of Higher Education Institutions Based on Semantic Analysis. Communications in Computer and Information Science. Cham, 169-182.