

## 122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.02

doi: 10.31498/2225-6733.46.2023.288087

© Ліп'яніна-Гончаренко Х.В.<sup>1</sup>, Кіт І.Р.<sup>2</sup>

### МЕТОД УДОСКОНАЛЕННЯ РЕКЛАМНИХ ТЕКСТІВ НА ОСНОВІ ГЕНЕРАТИВНИХ МОДЕЛЕЙ

Стаття присвячена розробці нового методу удосконалення рекламних текстів на основі використання генеративних моделей. Рекламний контент відіграє важливу роль в сучасному маркетингу, адже він сприяє взаємодії бренду з аудиторією та залученню нових клієнтів. Проте створення ефективного рекламного контенту – це часто виклик. Генеративні моделі відкривають нові можливості для створення рекламних текстів. Вони можуть використовуватися для автоматизації процесу створення контенту, забезпечуючи при цьому високий рівень оригінальності та творчості. Зокрема, ця стаття фокусується на використанні моделей серії GPT для генерування рекламних текстів. Першою задачею в рамках цього дослідження є вивчення теоретичних основ генеративних моделей та їх можливостей для створення тексту. Автори проводять детальний аналіз основних принципів роботи цих моделей, а також їх потенційного використання в контексті рекламного тексту. Далі, в статті описується метод збору та підготовки вхідних даних для навчання генеративних моделей. Оскільки якість вихідних текстів сильно залежить від якості вхідних даних, цей етап важливий для успішного застосування генеративних моделей. На наступному етапі автори розробляють алгоритм для навчання генеративної моделі на основі зібраних даних, для досягнення найкращих результатів. У цій статті представлений підхід є значним внеском в розробку нових методів удосконалення рекламних текстів. Він має великий потенціал для застосування в сфері маркетингу, де потрібно швидко та ефективно генерувати великі об'єми контенту. Водночас, результати дослідження можуть бути корисними для подальших наукових досліджень в цій області.

**Ключові слова:** генеративні моделі, удосконалення рекламних текстів, моделі серії GPT, автоматизація створення контенту, маркетинг в соціальних мережах.

**Kh.V. Lipianina-Honcharenko, I.R. Kit. The method of improving advertising texts based on the use of generative models.** The article is dedicated to the development of a new method of improvement advertising texts based on the use of generative models. Advertising content plays a crucial role in modern marketing, as it fosters a brand's interaction with the audience and attracts new customers. However, creating effective advertising content often presents a challenge. Generative models open up new opportunities for creating advertising texts. They can be used to automate the process of content creation, providing a high level of originality and creativity. Specifically, this article focuses on the use of GPT series models for generating advertising texts. The first task within this research is to study the theoretical basis of generative models and their capabilities for text creation. The authors conduct a detailed analysis of the main principles of these models' operation, as well as their potential use in the context of advertising text. Further, the article describes a method of collecting and preparing input data for training generative models. Since the

<sup>1</sup> канд. техн. наук, доцент, Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, ORCID: 0000-0002-2441-6292, [kh.lipianina@wunu.edu.ua](mailto:kh.lipianina@wunu.edu.ua)

<sup>2</sup> викладач, Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, ORCID: 0000-0002-4526-0020, [i.kit@wunu.edu.ua](mailto:i.kit@wunu.edu.ua)

*quality of output texts heavily depends on the quality of input data, this stage is important for the successful application of generative models. Next, the authors develop an algorithm for training the generative model based on the collected data. They describe the process of selecting optimal hyperparameters for the model, which is vital to achieve the best results. The approach presented in this article is a significant contribution to developing new methods for optimizing advertising texts. It has considerable potential for use in the marketing sphere, where there is a need to quickly and effectively generate large volumes of content. At the same time, the research results may be useful for further scientific studies in this field.*

**Key words:** *generative models, improvement of advertising texts, GPT series models, content creation automation, social media marketing.*

**Постановка проблеми.** Постійне зростання використання соціальних медіа для маркетингових цілей призводить до збільшення конкуренції між брендами за увагу користувачів. У цьому контексті, ефективність рекламних текстів в соціальних мережах стає ключовим фактором успіху. Однак створення ефективних рекламних текстів – це складний процес, який вимагає глибоких знань маркетингу, психології споживача, мови, а також творчості.

Водночас, з появою потужних генеративних моделей, таких як GPT-4, з'явилася можливість автоматизувати та оптимізувати процес створення рекламних текстів. Однак, як використати ці моделі для максимально ефективного генерування рекламних текстів, є проблемою, що вимагає дослідження.

Таким чином, основна проблема, яку це дослідження намагається вирішити, полягає в тому, як використовувати генеративні моделі для удосконалення створення рекламних текстів в соціальних мережах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз попередніх досліджень показує, що генеративні моделі вже використовуються для створення тексту у різних сферах: від графічного дизайну до синтезу мови. Однак, використання цих моделей для удосконалення рекламних текстів є новим напрямком дослідження.

Ряд джерел [1-4] надають огляд різних аспектів використання моделей штучного інтелекту, заснованих на GPT. Лунд та Ванг [1] розглядають потенційний вплив ChatGPT на академічний світ і бібліотеки, враховуючи покращення пошуку інформації та контенту, а також етичні аспекти. Робота авторів Bubeck et al. [2] аналізує експерименти з GPT-4 і висуває припущення про її загальний інтелект, здатний вирішувати різноманітні завдання без спеціальних вказівок. Zhang et al. [3] пропонують огляд генеративного штучного інтелекту, наголошуючи на різноманітних застосуваннях та потенційних обмеженнях, у тому числі для ChatGPT. Робота Lecler et al. [4] підкреслює можливості застосування GPT-моделей в радіології для покращення діагностики та ефективності практики. Усі ці джерела обговорюють різні аспекти використання GPT-підходів у відповідних галузях та наголошують на перспективах та викликах впровадження цих технологій.

У дослідженні Wang et al. [5] пропонується модель VGAN для генерації реалістичних текстів. Проте, її основне застосування – генерування текстів у загальному сенсі, не в контексті рекламних текстів.

Li et al. [6] розробили модель CS-GAN для генерування текстів категорій, але цей підхід важко застосувати для рекламних текстів, що вимагають специфічних властивостей.

Жен і ін. [7] використовують генеративні моделі для створення графічних макетів, але цей підхід має обмежений потенціал для удосконалення текстів.

Samanta et al. [8] фокусуються на кодо-змінному тексті, що не повністю корисно в контексті рекламних текстів.

Наостанок, Li et al. [9] пропонують StyleTTS для генерування тексту до мовлення, що також не можна безпосередньо застосувати до рекламних текстів.

У порівнянні з існуючими дослідженнями, метод удосконалення рекламних текстів на основі генеративних моделей зосереджується на використанні генеративних моделей для створення більш ефективних рекламних текстів. Це робить наше дослідження актуальним, оскільки рекламні кампанії в соціальних медіа стають все більш важливими для бізнесу.

**Метою даної статті** є розробка та детальний опис методу удосконалення рекламних текстів за допомогою генеративних моделей, особливо моделей серії GPT. Метод має на меті автоматизувати процес створення рекламних текстів і збільшити їх ефективність в соціальних мережах.

Задачі статті:

- вивчення теоретичних основ генеративних моделей і їх можливостей для створення тексту;
- розробка методу збору та підготовки вхідних даних для навчання генеративних моделей;
- розробка алгоритму для навчання генеративної моделі на основі зібраних даних.

Узагальнюючи, стаття спрямована на розробку нового підходу до автоматизації та удосконалення створення рекламних текстів з використанням сучасних генеративних моделей. Це передбачає дослідження теоретичних засад цих моделей, створення ефективного процесу підготовки даних для навчання, а також розробку алгоритму навчання, що дозволяє використовувати потужність цих моделей для генерування високоякісних рекламних текстів.

**Виклад основного матеріалу.** Удосконалення рекламних текстів за допомогою генеративних моделей є складним процесом, що включає кілька кроків. Починаючи зі збору даних і їх підготовки, до навчання моделі і генерування нових текстів, цей процес вимагає експериментів та налаштування для досягнення оптимальних результатів. Ітеративний підхід дозволяє постійно вдосконалювати якість рекламних текстів, враховуючи результати тестування і змінюючи стратегію. Необхідна ретельна робота з даними і моделлю, щоб створити привабливі та ефективні рекламні повідомлення.

Удосконалення рекламних текстів за допомогою генеративних моделей може бути виконана в кілька етапів та представлено алгоритмом (рис. 1):

**Етап 1. Збір даних:** Зберіть велику кількість рекламних текстів з різних джерел, які ви вважаєте успішними [10, 11]. Успіх можна вимірювати за допомогою метрик, таких як кількість переглядів, взаємодій (лайки, коментарі, репости) або конверсій (переходів по посиланню, покупок, тощо).

**Етап 2. Підготовка даних:** Проведіть очищення та токенизацію даних. Очищення включає видалення небажаних елементів, таких як хештеги, URL, некоректне форматування, тощо. Токенизація включає перетворення текстів на послідовності токенів, з якими може працювати модель.

**Етап 3. Навчання моделі:** Натренуйте генеративну модель (наприклад, GPT-4) на цих даних. Модель має навчитися структурі мови та контексту рекламних текстів, вивчаючи згенеровані вхідні дані.

**Етап 4. Генерування тексту:** Використайте натреновану модель для генерування нових рекламних текстів. Ви можете вводити ключові слова або фрази, щоб керувати темою або напрямком згенерованого тексту.

**Етап 5. Удосконалення:** Застосуйте відповідні техніки, щоб удосконалити згенеровані тексти. Це може включати A/B тестування, де різні версії текстів порівнюються за їх здатністю досягти певних метрик (наприклад, клікабельність), та додаткове налаштування моделі з урахуванням отриманих результатів.

**Етап 6. Ітерація:** Повторюйте цей процес, щоб постійно вдосконалювати якість ваших рекламних текстів. Для цього ви можете збирати нові дані, налаштовувати модель або змінювати вхідні ключові слова.

Алгоритм (див. рис. 1) починається зі збору даних, де визначаються критерії та збираються тексти. Потім проводиться підготовка даних, видаляючи елементи та проводячи токенизацію. Наступний крок – навчання моделі, використовуючи такі моделі, як GPT-4, і проводячи епохи навчання. Після цього генерується текст, вибираючи ключові слова для генерування текстів. Удосконалення включає застосування A/B тестування та коригування моделі. Нарешті, проводиться ітерація процесу генерування, повторюючи кроки для подальшого вдосконалення моделі.

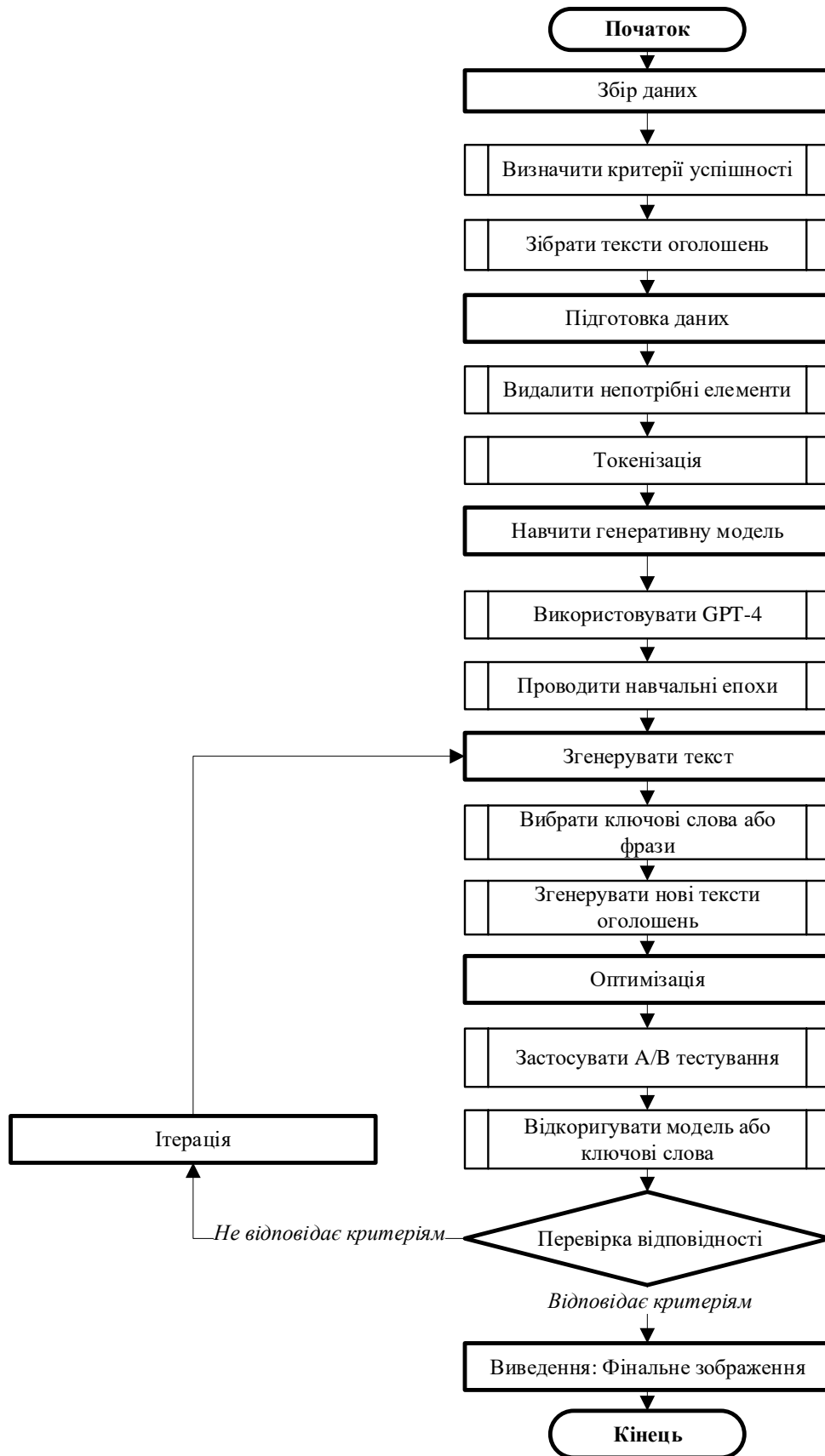


Рис. 1 – Алгоритм удосконалення рекламних текстів на основі генеративної моделі

*Реалізація.*

Для реалізації розробленого алгоритму (рис. 1) удосконалення рекламних текстів на основі генеративних моделей вибрано безкоштовну мову програмування Python та відкриті бібліотеки, такі як LangChain, OpenAI, Streamlit та FAISS. LangChain бібліотека потрібна для зв'язку мовної моделі GPT-3.5 з нашими даними. OpenAI в свою чергу використовується для перетворення частини CSV-Файлу на вектори. Потужна бібліотека FAISS використовується для створення векторного сховища, яке зберігає векторні представлення CSV-даних. І бібліотека Streamlit надає інструменти для створення користувацького інтерфейсу для чат-бота. Вона дозволяє користувачам вводити та відправляти свої запитання до чат-бота.

Далі продемонструємо коротко кроки роботи нашого чат-бота (рис. 2). Спершу користувач вводить ключ API OpenAI, після чого завантажує CSV-файл, на основі якого буде базуватися чат-бот. Якщо користувач завантажив CSV-файл, він обробляється за допомогою класу CSVLoader з LangChain. CSV-файл розбивається на унікальні рядки.

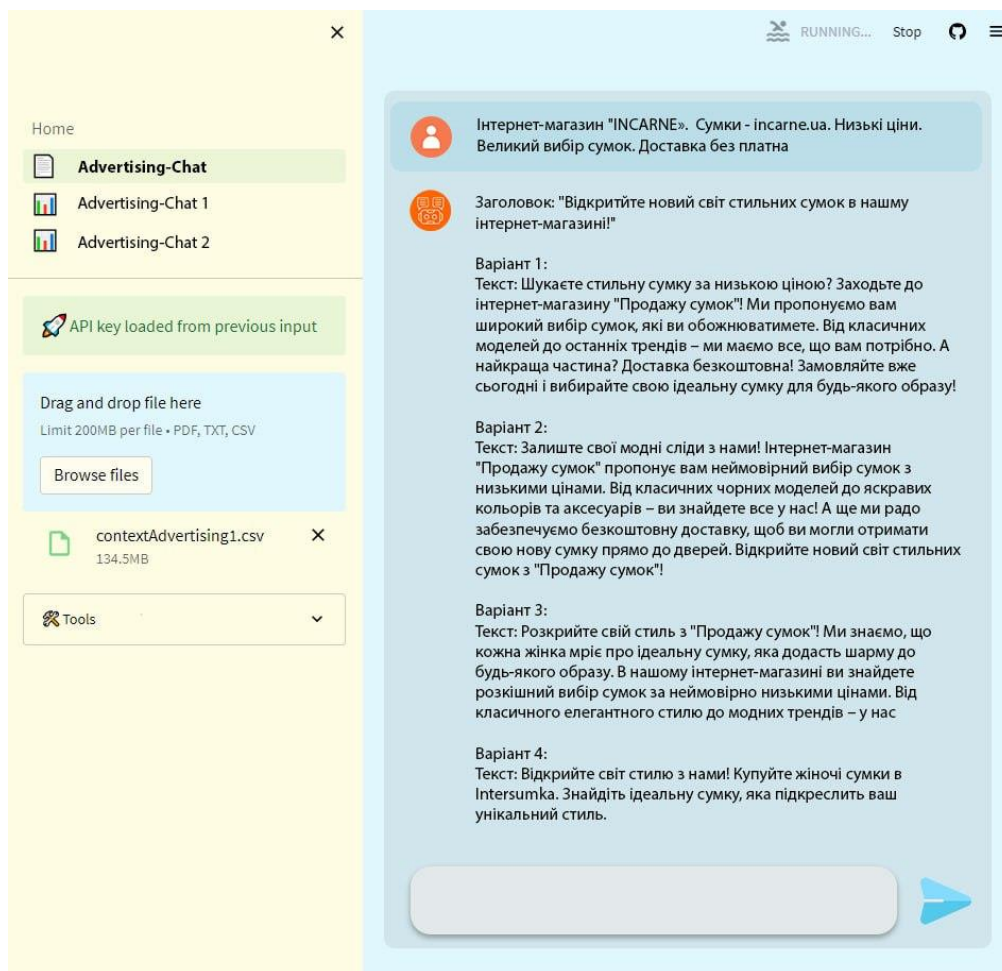


Рис. 2 – Процес роботи чат-бота з використанням API OpenAI та CSV-файлу

Частини CSV-файлу, отримані після розбиття, перетворюються на вектори за допомогою вбудовування OpenAI. Ці вектори потім представляють індекс, заснований на вмісті кожного рядка даного файлу. Векторне сховище (FAISS) створюється з документів, отриманих після вбудовування.

Наступне додається ConversationalRetrievalChain, надаючи йому потрібну модель чату (наприклад, gpt-3.5-turbo) та векторне сховище FAISS, яке зберігає наш файл, перетворений на вектори за допомогою OpenAIEmbeddings(). Цей ланцюг дозволяє мати чат-бота з пам'яттю, використовуючи векторне сховище для знаходження відповідної інформації з нашого датасету.

Це все працює в раніше створеному користувацькому інтерфейсі за допомогою Streamlit. Коли користувач вводить запит, він передається до функції `conversational_chat`, яка генерує відповідь чат-бота. Ця функція передає запит користувача та історію розмови до `ConversationalRetrievalChain`, який генерує відповідь чат-бота. Відповіді чат-бота та повідомлення користувача відображаються в користувацькому інтерфейсі.

Для порівняння ефективності сформованого рекламного контенту на основі запропонованого методу проведено порівняльний експеримент в Google (рис. 3). Перший варіант реклами (рис.3А), розроблений на основі загальних правил побудови реклами в системі.



А. Попередня версія

В. Сформовано на основі методу

Рис. 3 – Реклама «Продажу сумок» в Google

В таблиці 1 представлено порівняння ефективності сформованого рекламного контенту на основі запропонованого методу. В період з March 1, 2023 – March 31, 2023 була проведена рекламна компанія з великим текстовим контентом (див. рис. 3А). В період April 1, 2023 – April 30, 2023 проведено рекламну кампанію з текстовим контентом, що розроблений на основі запропонованого методу (див. рис. 3В).

Таблиця 1

Порівняння ефективності сформованого рекламного контенту

Показник	March 1, 2023 – March 31, 2023	April 1, 2023 – April 30, 2023	Change
Покази	6 160	8 360	2 200
CTR	0,11%	0,15%	0,06%
Сер. ціна за клік	0,17 грн	0,11 грн	-0,06 грн
Коефіцієнт переглядів	4,27%	10,8%	6,53%

Отже, аналіз змін у показниках (див. табл. 1):

- Покази: Цей показник збільшився на 2 200 від березня до квітня, що показує збільшення відвідуваності або видимості оголошення. Це позитивна динаміка, оскільки більше показів зазвичай веде до більшої кількості кліків і потенційних продажів.
- CTR (Click-Through Rate): Зріс на 0,06% від 0,11% до 0,15%. Це означає, що більше людей клікає на ваші оголошення, коли вони їх бачать, що є добрим знаком.
- Середня ціна за клік: Вартість за клік знизилася з 0,17 грн до 0,11 грн. Це може бути позитивним, якщо це зниження ціни не вплинуло на якість трафіку або продажів.
- Коефіцієнт переглядів: Показник значно зросли - з 4,27% до 10,8%, що свідчить про збільшення кількості людей, які дивились або взаємодіяли з рекламою. Це дуже позитивна зміна, яка показує більшу взаємодію користувачів з рекламою.

У цілому, ці дані вказують на покращення ефективності нашої рекламної кампанії в квітні порівняно з березнем. Продовжуйте слідкувати за цими показниками, щоб виявити, які стратегії найбільше впливають на позитивну динаміку.

### Висновки

У ході дослідження було розроблено метод удосконалення рекламних текстів на основі генеративних моделей. Цей метод передбачає використання великих обсягів успішних рекламних текстів з соціальних мереж для навчання генеративних моделей, які потім можуть генерувати нові, високоякісні рекламні тексти.

Також було розроблено детальний алгоритм для впровадження цього методу. Алгоритм складається з кількох етапів: збору та підготовки даних, навчання моделі, генерування тексту з використанням моделі, удосконалення результатів і їхньої ітерації.

Показники рекламної кампанії з березня до квітня 2023 року показують покращення в усіх категоріях. Покази зросли на 2 200, свідчаючи про більшу видимість оголошення. CTR також зріс на 0,06%, що означає, що більше людей клікають на оголошення. Середня ціна за клік знизилася з 0,17 грн до 0,11 грн, що позитивно впливає на економічну ефективність. Коефіцієнт переглядів значно зріс з 4,27% до 10,8%, свідчаючи про більшу взаємодію користувачів з рекламою. Всі ці показники свідчать про зростаючу ефективність рекламної стратегії на основі запропонованого методу.

Подальші наукові дослідження будуть включати розробку та тестування більш точних метрик успіху для оцінки ефективності рекламних текстів. Окрім того, варто дослідити, як цей метод може бути адаптований для різних мов, культур та демографічних груп.

### Перелік використаних джерел:

1. Lund B., Ting W. Chatting about ChatGPT: How May AI and GPT Impact Academia and Libraries? *SSRN Electronic Journal*. 2023. Pp. 1-9. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4333415>.
2. Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with gpt-4 / S. Bubeck et al. 2023. 155 p. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>.
3. A Complete Survey on Generative AI (AIGC): Is ChatGPT from GPT-4 to GPT-5 All You Need? / C. Zhang et al. 2023. 56 p. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.11717>.
4. Lecler A., Duron L., Soyer P. Revolutionizing radiology with GPT-based models: Current applications, future possibilities and limitations of ChatGPT. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2023. Vol. 104, iss. 6. Pp. 269-274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diii.2023.02.003>.
5. Wang H., Qin Z., Wan T. Text Generation Based on Generative Adversarial Nets with Latent Variables. *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. 2018. Vol. 10938. Pp. 92-103. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93037-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93037-4_8).
6. A Generative Model for category text generation / Y. Li, Q. Pan, S. Wang, T. Yang, E. Cambria. *Information Sciences*. 2018. Vol. 450. Pp. 301-315. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2018.03.050>.
7. Content-aware generative modeling of graphic design layouts / X. Zheng, X. Qiao, Y. Cao, R. W. H. Lau. *ACM Transactions on Graphics*. 2019. Vol. 38, no. 4. Pp. 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1145/3306346.3322971>.
8. A Deep Generative Model for Code Switched Text / S. Bidisha et al. *Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-19)*, Macao, China, 10-16 August 2019. 2019. Pp. 5175-5181. DOI: <https://doi.org/10.24963/ijcai.2019/719>.
9. Zen H. Generative Model-Based Text-to-Speech Synthesis. *2018 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*, Nara, 9-12 October 2018. 2018. Pp. 327-328. DOI: <https://doi.org/10.1109/gcce.2018.8574762>.
10. Decision tree based targeting model of customer interaction with business page / H. Lipyanina, S. Sachenko, T. Lendyuk, A. Sachenko. *CMIS*. 2020. Pp. 1001-1012. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2732/20200487.pdf>.
11. Lipyanina H., Sachenko S., Lendyuk T. Targeting Model of HEI Video Marketing based on Classification Tree. *ICTERI Workshops*. 2020. Vol. 2732. Pp. 487-498. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2732/20200487.pdf>.

### References:

1. Lund B.D., Wang T. Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? *SSRN Electronic Journal*, 2023, pp. 1-9. doi: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4333415>.

2. Bubeck S., Chandrasekaran V., Eldan R., Gehrke J., Horvitz E., Kamar E., Lee P., Tat Lee Y., Li Y., Lundberg S., Nori H., Palangi H., Tulio Ribeiro M., Zhang Y. Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with gpt-4. 2023. 155 p. doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>.
3. Zhang C., Zhang C., Zheng S., Qiao Y., Li C., Zhang M., Kumar Dam S., Myaet Thwal C., Lin Tun Y., Luang Huy L., Kim D., Bae S.-H., Lee L.-H., Yang Y., Tao Shen H., So Kweon I., Seon Hong C. A Complete Survey on Generative AI (AIGC): Is ChatGPT from GPT-4 to GPT-5 All You Need? 2023. 56 p. doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.11717>.
4. Lecler A., Duron L., Soyer P. Revolutionizing radiology with GPT-based models: Current applications, future possibilities and limitations of ChatGPT. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 2023, vol. 104, iss. 6, pp. 269-274. doi: <https://doi.org/10.1016/j.diii.2023.02.003>.
5. Wang H., Qin Z., Wan T. Text Generation Based on Generative Adversarial Nets with Latent Variables. *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, 2018, vol. 10938, pp. 92-103. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93037-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93037-4_8).
6. Li Y., Pan Q., Wang S., Yang T., Cambria E. A Generative Model for category text generation. *Information Sciences*, 2018, vol. 450, pp. 301-315. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2018.03.050>.
7. Zheng X., Qiao X., Cao Y., Lau R. W. H. Content-aware generative modeling of graphic design layouts. *ACM Transactions on Graphics*, 2019, vol. 38, no. 4, pp. 1-15. doi: <https://doi.org/10.1145/3306346.3322971>.
8. A Deep Generative Model for Code Switched Text / S. Bidisha et al. *Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-19)*, Macao, China, 2019, pp. 5175-5181. doi: <https://doi.org/10.24963/ijcai.2019/719>.
9. Zen H. Generative Model-Based Text-to-Speech Synthesis. *2018 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*, Nara, 2018, pp. 327-328. doi: <https://doi.org/10.1109/gcce.2018.8574762>.
10. Lipyana H., Sachenko S., Lendyuk T., Sachenko A. Decision tree based targeting model of customer interaction with business page. *CMIS*, 2020, pp. 1001-1012. Available at: <https://ceur-ws.org/Vol-2732/20200487.pdf> (accessed 15 February 2023).
11. Lipyana H., Sachenko S., Lendyuk T. Targeting Model of HEI Video Marketing based on Classification Tree. *ICTERI Workshops*, 2020, vol. 2732, pp. 487-498. Available at: <https://ceur-ws.org/Vol-2732/20200487.pdf> (accessed 10 December 2022).

Рецензент: М.П. Комар  
д-р техн. наук, проф., ЗУНУ

Стаття надійшла 05.05.2023

Стаття прийнята 13.06.2023

УДК 004.6.004.738

doi: 10.31498/2225-6733.46.2023.288096

© Іванов Д.Є.<sup>1</sup>, Алексеєнко В.В.<sup>2</sup>, Ярмоленко Т.А.<sup>3</sup>

## ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ВЕЛИКИХ ДАНИХ (BIG DATA) ТА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ (INTERNET OF THINGS)

Один з основних аспектів даного дослідження полягав у використанні інструментів Великих даних для аналізу та ефективного використання даних, що генеруються пристроями Інтернету речей. Великі дані надають змогу зберігати та аналізувати

<sup>1</sup> д-р техн. наук, професор, Житомирський державний університет ім. Івана Франка, м. Житомир, ORCID: 0000-0001-9956-6589, [dmitryivanov32@outlook.com](mailto:dmitryivanov32@outlook.com)

<sup>2</sup> асистент, Житомирський державний університет ім. Івана Франка, м. Житомир, ORCID: 0000-0002-4966-6300, [viltoriiaalekseien23@ukr.net](mailto:viltoriiaalekseien23@ukr.net)

<sup>3</sup> асистент, Житомирський державний університет ім. Івана Франка, м. Житомир, ORCID: 0000-0002-8182-0830, [tetianayarmolenko24@ukr.net](mailto:tetianayarmolenko24@ukr.net)