

## Використання мовних моделей штучного інтелекту для генерації публікацій у соціальних мережах

У статті досліджується використання мовних моделей штучного інтелекту для генерації публікацій у соціальних мережах. Штучний інтелект (ШІ) стає все більш інтегрованим у наше повсякденне життя, і мовні моделі, такі як GPT-4 від OpenAI, відіграють у цьому ключову роль.

Мовні моделі можуть використовуватися для різних завдань: автоматизованого перекладу, створення чат-ботів, генерації текстів, що відповідають стилю певного автора або жанру, формування персоналізованих рекомендацій та навіть для детекції фейкових новин. У статті розглянуто, як ці моделі можуть бути застосовані для генерації контенту в соціальних мережах, що є корисним для особистих блогів, комерційних акаунтів та новинних каналів.

Було проведено аналіз існуючих мовних моделей, таких як GPT, BERT, Gemini та LLaMA та наведено їх переваги та недоліки. Розглянуто принцип дії генеративних моделей та підрахунок токенів при створенні запитів до штучного інтелекту, наведено відповідні приклади.

Описано процес збору та підготовки даних, їх фільтрації та оптимізації для зменшення вартості запитів під час навчання моделі, який забезпечує здатність генерувати контент, що відповідає заданому стилю та тематиці.

Детально описано процес створення власного GPT-застосунку із використанням завантаженого та обробленого набору даних. Наведено порівняльну статистику публікацій, написаних людиною та штучним інтелектом у формі таблиці та графіка, проаналізовано отримані результати.

В подальшому у створений GPT-додаток можна буде інтегрувати власні API сервіси та використати модель генерації зображень DALL-E.

Ця робота підкреслює важливість і актуальність досліджень у сфері мовних моделей ШІ та їхнього застосування для генерації контенту у соціальних мережах, відкриваючи нові можливості для автоматизації та оптимізації цих процесів.

**Ключові слова:** штучний інтелект; мовна модель; токен; соціальні мережі; публікація; ChatGpt.

**Актуальність теми.** Штучний інтелект незабаром стане невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Взаємодія з ШІ значно спростилася завдяки розвитку мовних моделей, таких як GPT-4, які здатні генерувати людський текст з високим рівнем точності та креативності. Це стало можливим завдяки великим обсягам даних і потужним алгоритмам машинного навчання, що лежать в основі цих моделей.

Розвиток мовних моделей дійшов до того, що користувачі можуть створювати власні застосунки на базі існуючих моделей, інтегруючи їх зі своїми сервісами. Це відкрило нові можливості для розробників, підприємців і навіть звичайних користувачів, які можуть використовувати ШІ для різних завдань. Мовні моделі можуть застосовуватися для автоматизованого перекладу текстів, створення чат-ботів, генерації текстів, що відповідають стилю певного автора або жанру, для створення персоналізованих рекомендацій та навіть для детекції фейкових новин [1], що є особливо актуальним у сучасному інформаційному просторі. Одним із таких завдань, які будуть розглянуті детальніше у цій статті, є генерація публікацій у соціальних мережах.

Генерація контенту за допомогою мовних моделей може бути надзвичайно корисною як для особистих блогів, так і для комерційних акаунтів та новинних пабліків. Власники магазинів можуть автоматично створювати описи товарів, рекламні пости та відгуки клієнтів, що значно спрощує управління контентом і дозволяє зосередитися на стратегічних аспектах бізнесу. Для новинних пабліків така технологія може стати засобом швидкого реагування на події, що розгортаються в реальному часі, забезпечуючи постійний потік оновлень та інформації.

Крім того, в умовах сучасних подій, коли інформаційна боротьба набуває все більшого значення, технології ШІ можуть використовуватися навіть для інформаційної пропаганди. Генерація контенту, що відповідає певним наративам або підсилює конкретні погляди, може здійснюватися швидко та ефективно за допомогою мовних моделей.

Розвиток технологій ШІ та мовних моделей відбувається з шаленою швидкістю. Щодня з'являються нові дослідження та впровадження, що покращують їхню функціональність і застосування. Тому

дослідження в цій галузі залишаються завжди актуальними, оскільки вони не тільки відкривають досі невідомі можливості, але й ставлять перед нами нові виклики. Розуміння та вивчення цих технологій є критично важливим для того, щоб максимально ефективно використовувати їх потенціал і водночас враховувати етичні та соціальні аспекти їх застосування.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, на які спираються автори.** Мовна модель – це тип штучного інтелекту, розроблений для обробки та генерування природної мови. Основна мета мовних моделей полягає в тому, щоб навчитися розуміти та продукувати текст, який виглядає і звучить так, ніби його написала людина. Визначення мовної моделі можна окреслити як статистичну або машинну модель, що має здатність передбачати ймовірність наступних слів у послідовності, виходячи з попереднього контексту.

На технічному рівні мовні моделі базуються на архітектурі нейронних мереж, зокрема на трансформерах. Архітектура трансформерів, вперше представлена в дослідженні «Attention is All You Need» [2], стала проривною в галузі обробки природної мови. Трансформери використовують механізм самоуваги, що дозволяє моделі зважувати значущість різних частин вхідного тексту для прогнозування наступного слова. Це забезпечує гнучкість і точність в обробці великих обсягів даних.

Процес навчання мовної моделі зазвичай складається з кількох етапів:

1. Збір та підготовка даних. Спочатку збираються великі корпуси текстів, які будуть використовуватися для навчання моделі. Це можуть бути книги, статті, вебсторінки, форуми тощо;

2. Попереднє навчання. На цьому етапі модель навчається на великому корпусі тексту без специфічної задачі. Метою є навчити модель розуміти загальні закономірності мови;

3. Тонке налаштування (fine-tuning). Модель додатково навчається на меншому, спеціалізованому наборі даних, який відповідає конкретній задачі (наприклад, генерації текстів для соціальних мереж, автоматичному перекладу або аналізу тональності);

4. Валідація та тестування. Після навчання модель перевіряється на тестових наборах даних, щоб оцінити її продуктивність і точність.

Дослідження показали, що мовні моделі, такі як GPT (Generative Pre-trained Transformer), можуть генерувати текст, що не відрізняється від тексту, написаного людиною. Зокрема, дослідження, проведене компанією OpenAI [3], продемонструвало, що GPT-3, модель з 175 мільярдами параметрів [4], може виконувати різноманітні завдання обробки природної мови з високим рівнем точності, враховуючи написання есе, переклади, відповіді на питання та навіть створення комп'ютерного коду. Модель навчається шляхом оптимізації ймовірності правильно передбачити наступне слово в тексті, використовуючи методи градієнтного спуску [5] та зворотного поширення помилки [6]. Дані щодо кількості параметрів більш сучасної моделі GPT-4 офіційно не оголошувались, але, за інформацією новинного агентства Semafor, вона має приблизно 1,7 трильйона параметрів [7], що перевищує показники 3-ї версії у 9,71 раза.

У сучасному світі штучного інтелекту існують різні мовні моделі, які конкурують за увагу дослідників і розробників. Серед найбільш відомих і широко використовуваних можна виокремити:

– GPT (Generative Pre-trained Transformer). Є однією з найбільш відомих та потужних мовних моделей, розроблених OpenAI. Перевагами цієї моделі є гнучкість у застосуванні завдяки техніці few-shot learning, що дозволяє моделі адаптуватися до різних задач без додаткового навчання. Однак вона потребує великих обчислювальних ресурсів і може проявляти упередження залежно від даних, на яких вона була навчена;

– BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). Її головною перевагою є двосторонній контекст, що дозволяє враховувати його як зліва, так і справа від слова, забезпечуючи краще розуміння значення тексту. BERT демонструє відмінну продуктивність у задачах класифікації тексту та питання-відповіді. Проте ця модель не може генерувати текст і має менше параметрів, що може обмежувати її гнучкість порівняно з GPT;

– Gemini. Мовна модель від DeepMind, інтегрується з іншими системами Google, що робить її зручною для розробників. Її безперечним плюсом є можливість виконання завдань на пристрої без підключення до зовнішнього сервера [8]. Але при цьому модель підтримує 40 мов замість понад 50 у GPT, що може впливати на її універсальність [9–10];

– LLaMA. Відкрита модель від Meta, це дозволяє дослідникам та розробникам вільно її використовувати та модифікувати. Вона оптимізована для високої ефективності при обробці різноманітних завдань. Однак існує занепокоєння щодо прозорості навчальних даних LLaMA 2, оскільки Meta не розкрила, чи містять вони вміст, захищений авторським правом, чи особисті дані, що може викликати проблеми з конфіденційністю [11].

Ця стаття присвячена аналізу використання мовних моделей для створення постів у соціальних мережах. Подібний функціонал є корисним для різних типів користувачів і бізнесів. Автоматична генерація значно скорочує час, необхідний для створення контенту. 81 % маркетологів заявили, що використання штучного інтелекту вже позитивно вплинуло на їх роботу [12]. Мовні моделі дозволяють

притримуватись одного стилю та тону, що забезпечує консистентність у комунікаціях, підтримує єдиний образ в очах аудиторії. Генерація постів за допомогою штучного інтелекту може стати важливим інструментом для досягнення цих цілей.

**Метою статті** є дослідження можливостей мовних моделей штучного інтелекту щодо створення публікацій для соціальних мереж, їх методів роботи, способів навчання та застосування.

**Викладення основного матеріалу.** Після проведеного аналізу існуючих мовних моделей було обрано GPT-4 від OpenAI для використання в проєкті генерації публікацій у соціальних мережах. Основна причина вибору GPT-4 полягає в можливості створення додатків на її базі, що дозволяє адаптувати модель до специфічних потреб користувачів. Генеративні моделі працюють таким чином: вони приймають  $n$  токенів та створюють один токен як вихід (рис. 1).



Рис. 1. Концепція генеративних моделей

Незважаючи на зовнішню простоту цієї концепції, її сутність потребує деяких пояснень. Визначимо, що таке токен. Токен – це фрагмент тексту. Загальні частовживані слова коштують один токен (рис. 2).

Tokens	Characters
9	58

Using AI Language Models for Generating Social Media Posts

Рис. 2. Приклад підрахунку токенів з частовживаними словами

На зображенні вище наведено виключно популярні слова, а отже кількість токенів дорівнює кількості слів. Але при додаванні у текст більшої кількості комплексних слів, вони будуть рахуватися за декілька токенів. Усього 5 слів можуть коштувати 9 токенів (рис. 3), при цьому маючи значно меншу кількість символів, ніж у попередньому прикладі.

Tokens	Characters
9	40

Homosapiens is an anthropomorphic animal

Рис. 3. Приклад підрахунку токенів з рідковживаними словами

Тепер, після визначення токенів, повернемося до початкової діаграми. Генеративні моделі приймають  $n$  токенів, які можуть бути кількома словами, кількома абзацами або кількома сторінками. І вони виробляють одну лексему, яка може бути коротким словом або його частиною.

Знайомі з API для ChatGPT від OpenAI розробники знають, що він створює множину токенів, а не лише один. Це обумовлено тим, що ідея токенізації застосована у шаблоні розширюваного вікна. GPT надаються маркери, після чого він створює один маркер, потім включає цей вихідний маркер як частину вхідних даних наступної ітерації, повторюючи процес необхідну кількість разів, доки не буде досягнуто умови для зупинки. Наприклад, при введенні фрази «We li» алгоритм може згенерувати такі результати, зазначені на рисунку 4.

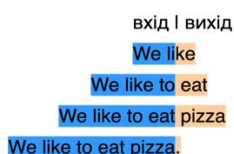


Рис. 4. Застосування шаблону розширюваного вікна

Проілюструємо наведені базові принципи роботи ChatGPT прикладом застосування технологій штучного інтелекту у написанні постів для соціальних мереж. Для визначення унікального стилю мовлення та формування допису потрібно сформувати набір даних, якими будуть повідомлення Telegram-каналу, присвяченого інвестиціям. Для завантажень повідомлень з групи потрібно зайти у контекстне меню та натиснути кнопку експорту «Export chat history». Із завантаженого архіву нам потрібен лише файл *result.json*. Він має таку структуру:

```
{
  "name": "Channel",
  "type": "public_channel",
  "id": 1234567890,
  "messages": [
    {
      "id": 10,
      "type": "message",
      "date": "2020-09-29T01:56:12",
      "date_unixtime": "1601333772",
      "from": "Фінанси",
      "from_id": "channel1234567890",
      "author": "Financist",
      "text": "Привіт, це мій перший допис"
    }
  ],
  ...
}
```

Об'єкт містить масив «messages», у якому знаходяться усі повідомлення завантаженого каналу. Повідомлення можуть бути різних типів, які непотрібні для процесу навчання мовної моделі, наприклад, «service». Після дослідження принципу роботи генеративних моделей відомо, що навіть один рідковживаний символ може коштувати 1 токен, тому варто максимально оптимізувати інформацію, перед тим як тренувати модель. Для цього потрібно створити окрему функцію, яка відфільтрує об'єкт та поверне масив із текстовими повідомленнями.

```
const filterChannel = (channelJson) => {
  const messageObjects = channel.messages;
  const filteredMessageObjects = messageObjects.filter(message => message.type === "message");
  const result = filteredMessageObjects.map(message => message.text);

  return result;
};
```

Після оптимізації набору даних відкривається можливість їх завантаження у GPT. Ініціюємо створення власного додатка. Для цього потрібно на сторінці ChatGpt зайти в розділ «Explore GPTs» та натиснути «+ Create». В розділі «Configure» потрібно обрати створений раніше файл. Також, для кращого розуміння контексту моделлю, потрібно ввести інструкції у відповідне поле (рис. 5).

Рис. 5. Налаштування GPT-додатка

Після налаштувань ChatGPT сформував контекст та згенерував готові варіанти запитів (рис. 6). Налаштування, як і набір даних, були українською мовою, що підкреслює можливість локалізації текстових моделей для різних регіонів і мовних груп.

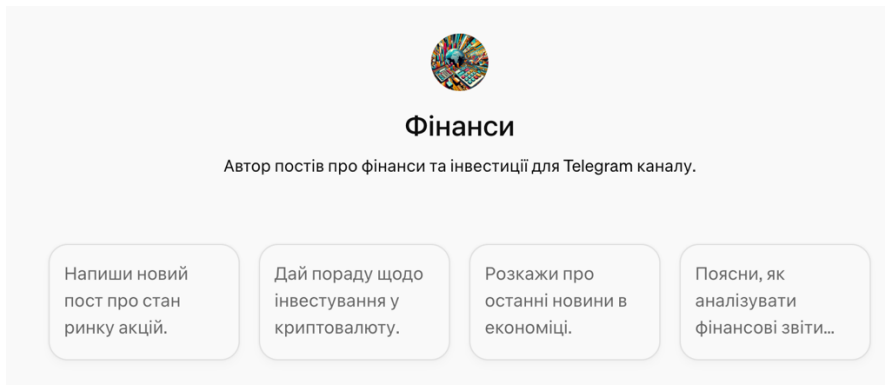


Рис. 6. Готові запити

Після натискання на кнопку «Напиши новий пост про стан ринку акцій» штучний інтелект згенерував допис, який можна використати для публікації у соціальних мережах. Результат виконання наведено на рисунку 7.

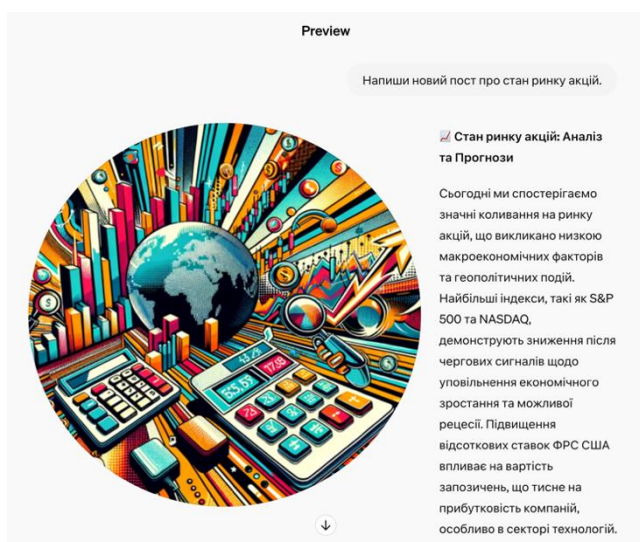


Рис. 7. Результат виконання запиту

Як експеримент у вже існуючу групу було опубліковано три публікації, написані штучним інтелектом. Для оцінки охоплення було враховано такі параметри: сумарна кількість усіх реакцій під дописом, кількість реальних коментарів з виключенням спам-ботів та кількість репостів. Дані було порівняно з іншими трьома публікаціями у Telegram-каналі, які були написані без використання ШІ. Результати дослідження наведено та таблиці 1.

Таблиця 1

Охоплення публікації у Telegram-каналі

Публікація	Використання ШІ	К-ть реакцій	К-ть репостів	К-ть коментарів
Публікація № 583	-	58	12	5
Публікація № 592	+	43	14	4
Публікація № 612	-	70	9	3
Публікація № 614	+	75	11	7
Публікація № 615	+	29	5	1
Публікація № 631	-	33	7	4

На основі даних з таблиці було побудовано графік для більш наглядного порівняння результатів з охоплення (рис. 8).

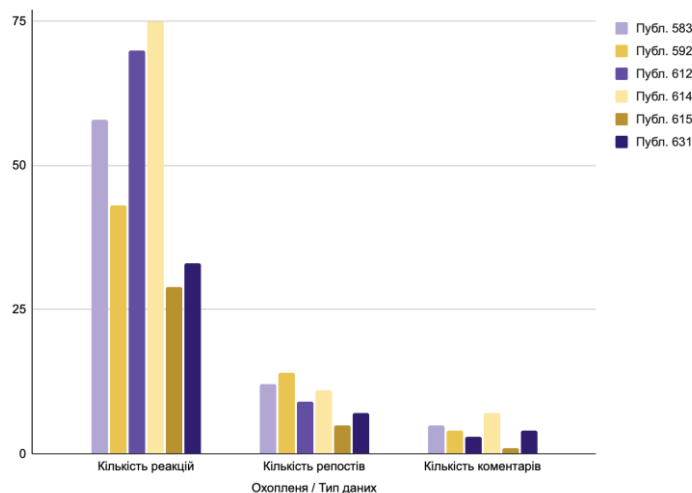


Рис. 8. Результат виконання запиту

Стовпці фіолетових відтінків демонструють статистику публікацій, написаних людиною, у той час коли жовті відповідають дописам, що згенеровані штучним інтелектом. Із результатів видно, що використання штучного інтелекту не було помічено аудиторією, та показники були на рівні.

Таким чином, було створено GPT-додаток, який дозволяє генерувати пости у соціальних мережах подібні до тих, що створюються людиною. Його можна у будь-який час налаштувати для уточнення результатів, додаючи нові інструкції або спеціалізовані дані. Це дозволяє швидко адаптуватися до змін у соціальних мережах та підтримувати актуальність контенту.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У дослідженні було ознайомлено з принципами роботи мовних моделей штучного інтелекту та їхнім застосуванням для генерації публікацій у соціальних мережах. Мовні моделі, такі як GPT-4 від OpenAI, демонструють вражаючі можливості у генеруванні тексту, що виглядає і звучить так, ніби його написала людина. Це стало можливим завдяки розвитку архітектури трансформерів, що використовують механізм самоуваги для зважування значущості різних частин тексту. В результаті було створено GPT-додаток, який дозволяє створювати дописи для соціальних мереж із зазначеною стилістикою.

Тема генерації публікацій у соціальних мережах за допомогою мовних моделей завжди буде актуальною, особливо в еру швидкого розвитку штучного інтелекту. З подальшим вдосконаленням технологій та зростаючими вимогами до автоматизації контенту дослідження в цій галузі мають великий потенціал. Одним з перспективних напрямів досліджень є інтеграція мовних моделей з власними API сервісами. Це дозволило б виконувати частину задач на своєму боці, знижуючи витрати на обчислювальні ресурси та кількість використаних токенів.

Крім того, варто дослідити можливість додавання підтримки зображень у генерований контент завдяки використанню моделей DALL-E від OpenAI. Інтеграція текстових і візуальних елементів дозволить створювати більш привабливий та інтерактивний контент для соціальних мереж, що значно підвищить залученість аудиторії.

#### References:

1. Suhoniak, I.I. and Prazdnikov, V.O. (2023), «Modeli ta metody mashynnoho navchannia dlia rozpoznavannia feikovoho kontentu», *Tekhnichna inzheneriia*, No. 2 (92), pp. 131–136.
2. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N. et al. (2017), «Attention Is All You Need», *arXiv*, 15 p., doi: 10.48550/arXiv.1706.03762.
3. Brown, T.B., Mann, B., Ryder, N. et al. (2020), «Language Models are Few-Shot Learners», *arXiv*, 75 p., doi: 10.48550/arXiv.2005.14165.
4. Alarcon, N. (2020), «OpenAI Presents GPT-3, a 175 Billion Parameters Language Model», [Online], available at: <https://developer.nvidia.com/blog/openai-presents-gpt-3-a-175-billion-parameters-language-model/>
5. Buduma, N. and Locascio, N. (2017), *Fundamentals of Deep Learning*, O'Reilly Media, Sebastopol, 298 p.
6. Wadi, H. (2021), *Learn From Scratch Backpropagation Neural Networks Using Python GUI & MariaDB*, Turida Publisher, Mataram, 583 p.

7. Albergotti, R. (2023), «Microsoft pushes the boundaries of small AI models with big breakthrough», [Online], available at: <https://www.semafor.com/article/11/01/2023/microsoft-pushes-the-boundaries-of-small-ai-models>
8. Diaz, M. (2024), «What is Gemini? Everything you should know about Google's new AI model», [Online], available at: <https://www.zdnet.com/article/what-is-google-gemini/>
9. «List of languages supported by ChatGPT» (2023), [Online], available at: <https://botpress.com/blog/list-of-languages-supported-by-chatgpt>
10. «How many languages does Gemini support?», [Online], available at: <https://gemini.google.com/faq>
11. Kumari, P. (2023), «9 Key Differences Between GPT4 and Llama2 One Should Know», [Online], available at: <https://www.labellerr.com/blog/9-key-differences-between-gpt4-and-llama2-you-should-know/>
12. «The 2023 Sprout Social Index Report», [Online], available at: <https://sproutsocial.com/insights/index/>

**Ворочек** Ольга Григорівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки.

<https://orcid.org/0000-0002-9054-9894>.

Наукові інтереси:

- метаконтекстна обробка інформації;
- якість програмного забезпечення та тестування;
- IT-бізнес;
- менеджмент програмних проєктів.

**Соловей** Ілля Владиславович – студент Харківського національного університету радіоелектроніки.

<https://orcid.org/0009-0005-5715-2755>.

Наукові інтереси:

- інженерія програмного забезпечення;
- системи штучного інтелекту.

**Vorochek O.H., Solovei I.V.**

#### **Using artificial intelligence speech models to generate social media posts**

The article examines the use of artificial intelligence speech models for generating posts in social networks. Artificial intelligence (AI) is becoming increasingly integrated into our daily lives, and language models such as OpenAI's GPT-4 play a key role in this.

Language models can be used for various tasks: automated translation, creating chatbots, and generating texts that match the style of a particular author or genre, formation personalized recommendations and even for detecting fake news. The article discusses how these models can be applied to generate content in social networks that is useful for personal blogs, commercial accounts, and news channels.

Existing language models such as GPT, BERT, Gemini, and LLaMA were analyzed and their advantages and disadvantages were presented. The principle of operation of generative models and counting tokens when creating requests for artificial intelligence are considered, and relevant examples are given.

The article describes the process of collecting and preparing data, filtering and optimizing it to reduce the cost of queries when training a model that provides the ability to generate content that corresponds to a given style and topic.

The process of creating your own GPT application using the downloaded and processed dataset is described in detail. Comparative statistics of publications written by humans and artificial intelligence in the form of a table and graph are presented, and the results obtained are analyzed.

In the future, the created GPT application will be able to integrate its own API services and use the DALL-E image generation model.

This work highlights the importance and relevance of research in the field of AI language models and their application to generate content in social networks, opening up new opportunities for automating and optimizing these processes.

**Keywords:** artificial intelligence; language model; token; social networks; publication; ChatGpt.

Стаття надійшла до редакції 20.05.2024.