

Ігор Пронько, Олександр Овсяк*

¹ НЛТУ України, Львів, Україна, ORCID: 0009-0007-8609-718X,
igorik9606@gmail.com

² НЛТУ України, Львів, Україна. ORCID: 0000-0003-2620-1938,
ovsjak@ukr.net

Інтелектуальний асистент для автоматизації контент-маркетингу

***Анотація.** У роботі розглянуто підхід до створення інтелектуального асистента, призначеного для автоматизації процесів контент-маркетингу за допомогою сучасних методів обробки природної мови (NLP), машинного навчання та генеративних моделей штучного інтелекту. Запропонована система поєднує семантичний аналіз контенту, кластеризацію цільової аудиторії, автоматичну генерацію текстів і динамічну оптимізацію ефективності публікацій. Розроблений асистент дозволяє скоротити витрати часу на створення матеріалів, підвищити релевантність і персоналізацію контенту, а також забезпечити гнучку адаптацію до змін ринкових тенденцій.*

***Ключові слова** – інтелектуальний асистент, контент-маркетинг, машинне навчання, обробка природної мови, генеративні моделі.*

Вступ. У сучасних умовах цифрової економіки контент-маркетинг відіграє ключову роль у побудові бренду та залученні цільової аудиторії. Поява штучного інтелекту та великих мовних моделей створює нові можливості для автоматизації процесів створення, оптимізації та розповсюдження контенту. Проте актуальним залишається питання побудови математично обґрунтованої системи прийняття рішень, яка дозволяє узгоджувати якість, релевантність і швидкість виробництва контенту.

Метою роботи є розроблення математичної моделі інтелектуального асистента, який автоматизує етапи контент-маркетингу, забезпечуючи високий рівень адаптивності, самонавчання та ефективності при взаємодії з користувачем і ринковими даними.

Задача автоматизації контент-маркетингу полягає в оптимізації кількох параметрів одночасно: якості контенту, рівня взаємодії користувачів, релевант-

ності аудиторії та часу створення. Ці фактори можна формалізувати через функцію ефективності:

$$E = f(Q, R, C, T), \quad (1)$$

де Q – якість контенту, R – рівень взаємодії (engagement), C – релевантність аудиторії, T – час створення.

Метою системи є максимізація показника ефективності:

$$\max E = w_1Q + w_2R + w_3C - w_4T, \quad (2)$$

де w_i – вагові коефіцієнти, які визначають пріоритетність параметрів відповідно до маркетингової стратегії.

Математична модель. Інтелектуальний асистент будується як багаторівнева система, що поєднує модулі обробки текстових даних, генерації контенту та оптимізації.

1. Модуль семантичного аналізу (NLP) здійснює попередню обробку текстів і класифікацію тем на основі векторних подань. Семантична подібність між запитом користувача Vq і темою Vt визначається як:

$$S = \text{sim}(Vt, Vq). \quad (3)$$

2. Модуль генерації контенту формує текст на основі контекстних параметрів (бренд, мова, тональність, тип аудиторії) за допомогою генеративної моделі $G(z|X)$, де X – контекст, а z – латентний простір ідей.

3. Модуль оптимізації виконує навчання системи на основі даних про ефективність публікацій. Мінімізується функція втрат:

$$L = \alpha(1 - S) + \beta(1 - R) + \gamma D, \quad (4)$$

де D – відхилення між фактичними та цільовими метриками ефективності контенту.

Асистент використовує механізм самонавчання на основі зворотного зв'язку від користувачів та результатів публікацій. Вагові коефіцієнти w_i оновлюються за допомогою градієнтного алгоритму:

$$w_i(t+1) = w_i(t) + \eta * \partial E / \partial w_i, \quad (5)$$

де η – коефіцієнт швидкості навчання. Це забезпечує адаптацію асистента до змін ринку, а також до індивідуального стилю користувача чи бренду.

Крім того, система аналізує дані соціальних мереж і веб-аналітики, прогножуючи теми, які мають потенціал підвищеної залученості. На основі цього

асистент пропонує рекомендації щодо форматів контенту (відео, текст, лонгрід, короткий пост тощо) і часу публікації.

Програмна реалізація. Програмна реалізація інтелектуального асистента для автоматизації контент-маркетингу побудована на модульному принципі, що забезпечує гнучкість, масштабованість і можливість подальшого розвитку системи. Архітектура включає три основні компоненти: модуль обробки текстових даних, модуль генерації контенту та модуль оптимізації результатів.

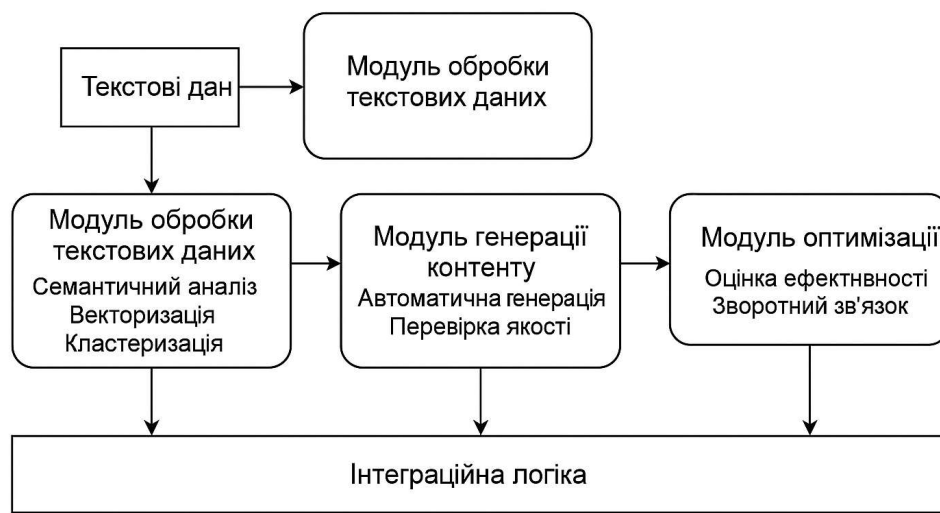


Рисунок 1. Структурна схема інтелектуального асистента для автоматизації контент-маркетингу.

Модуль обробки текстових даних. Цей компонент відповідає за семантичний аналіз вхідних даних – запитів користувача, існуючого контенту або ключових слів. Він здійснює лематизацію, векторизацію та кластеризацію текстів, що дозволяє визначати головні теми та відношення між ними. Завдяки використанню моделей природної мови (NLP) система ідентифікує релевантні контентні сегменти, які найбільш відповідають цілям маркетингової кампанії.

Модуль генерації контенту. Основне завдання цього модуля – автоматичне створення текстового матеріалу з урахуванням заданих параметрів: цільова аудиторія, тип контенту, стиль і ключові запити. Генерація відбувається на основі попередньо навченої генеративної моделі, яка формує контент із дотриманням семантичної узгодженості та логічної структури. Модуль також за-

безпечує контроль якості створеного тексту через автоматичну перевірку релевантності та унікальності.

Модуль оптимізації. Цей модуль реалізує алгоритм динамічної оптимізації, який оцінює ефективність згенерованого контенту за основними метриками: рівень взаємодії користувачів, показники переглядів та середній час взаємодії з матеріалом. Механізм зворотного зв'язку дозволяє системі самонавчатися – вагові коефіцієнти параметрів ефективності коригуються відповідно до реальних результатів, що забезпечує поступове підвищення продуктивності асистента.

Інтеграційна логіка. Між модулями реалізовано обмін даними через внутрішній API, що забезпечує цілісність процесу. Кожен модуль функціонує автономно, але передає результати своїх обчислень наступному етапу обробки. Така архітектура дозволяє легко розширювати функціональність асистента, додаючи нові аналітичні чи генеративні компоненти без потреби зміни всієї системи.

Таким чином, програмна реалізація інтелектуального асистента відображає концепцію взаємодії між штучним інтелектом, даними та користувачем. Вона забезпечує автоматизацію повного циклу роботи з контентом – від аналізу до створення та оцінювання ефективності матеріалів.

Висновок. У роботі побудовано математичну модель інтелектуального асистента для автоматизації контент-маркетингу. Запропонована система поєднує методи NLP, генеративного моделювання та адаптивної оптимізації, забезпечуючи збалансований підхід до створення контенту. Реалізований підхід дає змогу підвищити ефективність маркетингових процесів, скоротити час на підготовку матеріалів і підвищити рівень персоналізації контенту.

Розроблена модель може бути основою для подальших досліджень у напрямі розширення функціональних можливостей інтелектуальних систем, зокрема у сфері багатомодальної генерації контенту та побудови рекомендаційних платформ. Використання такого асистента у цифровому маркетингу створює

підґрунтя для переходу від ручного керування контентом до повноцінної інтелектуальної автоматизації з високим рівнем адаптивності.

Список використаних літературних джерел

- [1] Li, J., & Liu, Y. (2023). AI-driven content marketing: From automation to personalization. *Journal of Marketing Analytics*, 11(2), 101–118.
- [2] Vaswani, A. et al. (2017). Attention Is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*.
- [3] Brown, T. et al. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *NeurIPS*.
- [4] Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0: Technology for Humanity*. John Wiley & Sons.

Intelligent assistant for content marketing automation

Ihor Pronko, Oleksandr Ovsyak

The paper considers an approach to creating an intelligent assistant designed to automate content marketing processes using modern methods of natural language processing (NLP), machine learning, and generative artificial intelligence models. The proposed system combines semantic content analysis, target audience clustering, automatic text generation, and dynamic optimisation of publication effectiveness. The developed assistant reduces the time spent on creating materials, increases the relevance and personalisation of content, and ensures flexible adaptation to changing market trends.