

**Андрій Сорока, Тетяна Самотій\***

<sup>1</sup> НЛТУ України, Львів, Україна, ORCID: 0009-0003-8423-9923,  
andre.sorokaa@gmail.com

<sup>2</sup> НЛТУ України, Львів, Україна, ORCID: 0000-0002-1317-8786,  
t.samotiy@nltu.edu.ua

### **Автоматизація комунікації: інформаційна система з підтримкою ШІ для персоналізованих повідомлень**

**Анотація.** Розроблено автоматизовану інформаційну систему для відправки персоналізованих повідомлень, яка використовує сучасні технології, включно зі штучним інтелектом, для оптимізації бізнес-процесів залучення нових клієнтів. Інтеграція штучного інтелекту забезпечує високу ступінь персоналізації комунікації з клієнтами, що сприяє їх залученню та підвищенню зацікавленості у продуктах або послугах компанії. Автоматизація процесів дає змогу зменшити витрати часу на ручну роботу, забезпечити індивідуалізований підхід до клієнтів та значно підвищити ефективність бізнес-операцій. Застосування розробленого програмного забезпечення відкриває нові можливості для оптимізації маркетингових стратегій та покращення результатів взаємодії з потенційними клієнтами.

**Ключові слова** – автоматизація процесів, штучний інтелект, інформаційна система, TypeScript, React, Nestjs, Zoho, MongoDB, OpenAI.

Залучення клієнтів є ключовим завданням для кожної компанії, що реалізується за допомогою різноманітних методів, зокрема через надсилання повідомлень. Відділи продажу часто створюють персоналізовані повідомлення, які розробляються індивідуально для кожного потенційного клієнта з метою привернення його уваги. Створення таких повідомлень вимагає значних часових ресурсів, оскільки містить аналіз сфери діяльності клієнта, його інтересів та хобі. У разі необхідності створення десятків або сотень подібних повідомлень витрати часу значно зростають, що може негативно впливати на продуктивність бізнесу.

Для підвищення ефективності цих процесів доцільним є їх автоматизація. У межах даної роботи представлено розроблену програму, яка здатна автомати-

зовано генерувати та відправляти персоналізовані повідомлення у визначений проміжок часу. Застосування цього програмного забезпечення дають змогу значно підвищити ефективність бізнесу шляхом оптимізації процесів комунікації, залучення нових клієнтів та підвищення їх зацікавленості у продуктах або послугах компанії.

У розробленій системі для зберігання даних використано MongoDB, документоорієнтовану базу даних, яка зберігає дані у вигляді документів у колекціях. Колекції, аналогічні таблицям у реляційних базах, дають змогу документам мати різні структури.

База даних системи складається з шести колекцій (рис.1): Account, Group, Jobemails, Scraper, Unreads, Blacklist,— що забезпечують зберігання та управління даними для автоматизованої відправки персоналізованих повідомлень. Колекції зберігають інформацію про авторизацію, клієнтів, зібрані дані із соціальних мереж, статус непрочитаних повідомлень та виключені домени, забезпечуючи ефективність функціонування системи.

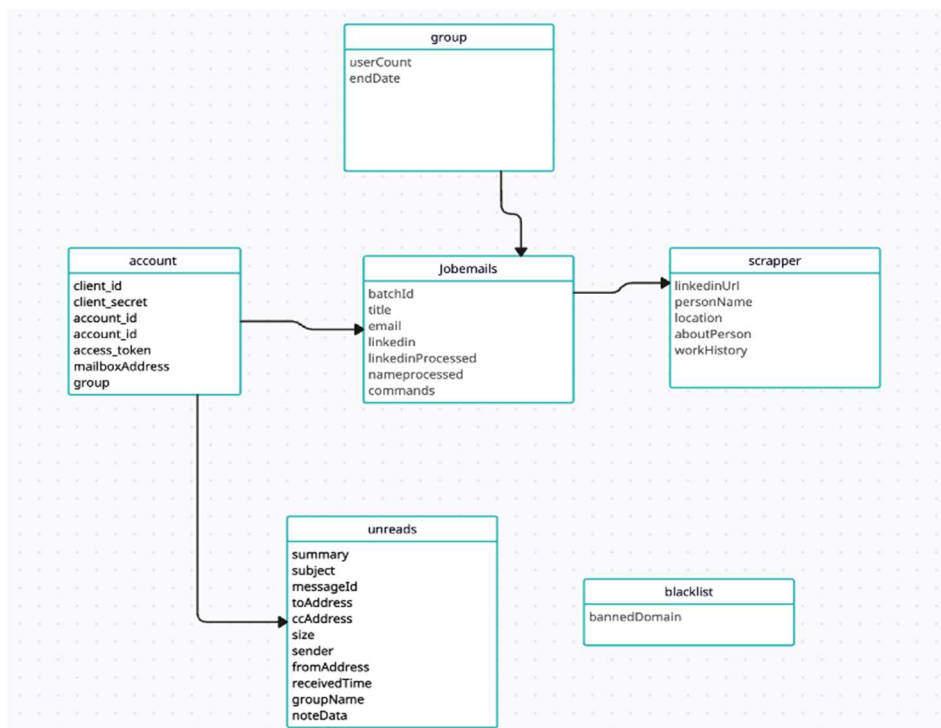


Рисунок 1. Схема розробленої нереляційної бази даних

У проєкті реалізовано інтеграцію сучасних технологій, таких як TypeScript, React, Redux, NestJS, HTML5, Zoho Mail, OpenAI і MongoDB. Для

організації React-проекту, що містить різні сервіси, такі як скраплення даних, відправка та персоналізація повідомлень, було застосовано архітектурний шаблон "Feature-based Architecture" (або "Modular Architecture") [1], заснований на принципах модульності та розподілу відповідальності. Цей шаблон забезпечує ізоляцію сервісів, що спрощує їх керування та масштабування. Окрім цього, в проекті інтегровано елементи архітектури MVC, що дає змогу підвищити структурованість та ефективність системи.

На першому етапі було створено клієнтський обліковий запис на платформі Zoho, який дає змогу отримати необхідні дані для доступу до API [2], враховуючи refresh та access токени. Розроблено сервіс, що генерує URL для OAuth-аутентифікації, забезпечує збереження облікових записів у базі даних MongoDB та надає користувачам можливість авторизації для доступу до своїх акаунтів Zoho.

Після успішної аутентифікації отримані токени зберігаються в базі даних для подальшого використання у сервісі для автоматизації відправки повідомлень. Додатково сервіс підтримує CRUD-операції, що дає змогу ефективно керувати обліковими записами та оновлювати токени доступу.

Користувацький інтерфейс розроблений за допомогою React та бібліотеки Material-UI (Mui) (рис. 2). Для автоматизації процесу відправки повідомлень використано бібліотеку @nestjs/schedule, зокрема її компонент Cron.

У межах роботи розроблено програмне забезпечення для скраплення даних із соціальної мережі LinkedIn. Для цього створено спеціалізоване API [2], яке приймає зібрані дані та зберігає їх у базі даних. Детальна структура сервісу, що забезпечує обробку отриманих даних, представлена на рис. 3

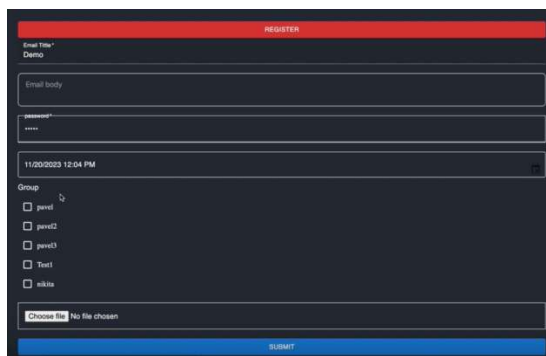


Рисунок 2. Інтерфейс відправки повідомлень

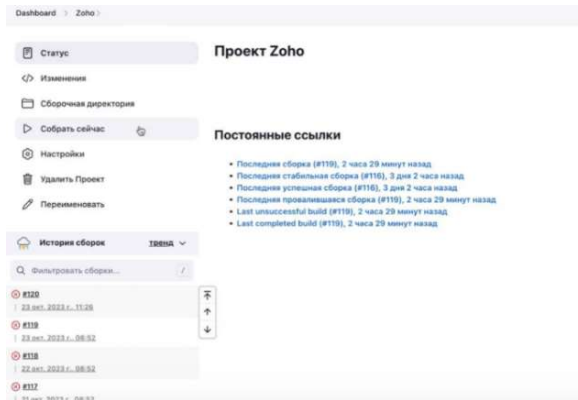


Рисунок 3. Сервіс скраплення даних

Окрім цього розроблено сервіс із відповідним API [2], який забезпечує передачу даних до штучного інтелекту та отримання результату. Сервіс надає інтерфейси для взаємодії з моделями штучного інтелекту, що дає змогу інтегрувати персоналізовану обробку даних та автоматично генерувати необхідну інформацію для подальшого використання в системі.

Цей сервіс передає отримані дані з соціальної мережі штучному інтелекту разом із відповідним промптом для створення персоналізованого повідомлення (рис. 4). Наприклад, для ІТ-компанії, яка прагне запропонувати свої послуги, штучний інтелект адаптує текст відповідно до потреб конкретного клієнта, що забезпечує високу релевантність і привабливість повідомлення.

```
export const promptGenerator = (clientData: ClientData) => {
  return `
  I am NICK, and I need html email. I am a founder of software IT company WiseVision.
  We provide best-in-class IT solutions as a service.
  Via using custom software development, we are oriented toward resolving our clients' business needs and helping them improve business revenue.
  I found a customer and I want to propose our IT services for his business.
  I give you information about this customer and you need to :
  Generate an html email message with tags and with the following content that must contains 150 words.
  At the end of the email, propose to become his technical vendor and invite him for a call to discuss a possible partnership.
  This email must be more informal, written in plain language with a personal approach.
  Please use <br> for line breaks between paragraphs and after each sentence.
  Make it emotionally engaging by mentioning his work experience, area of living, and details from his 'about' section if it has.
  After describing him, we found him on LinkedIn, and a wonderful cooperation idea appeared in our minds.
  Write this email in a positive and friendly tone without a "Subject" field in the beginning.
  Looking forward to your reply.
  If in text we have links remove it. We don't need any links!
  my name is NICK, and I don't give any contact info, so if u see it remove!
  Name: ${clientData.personName}
  Living in: ${clientData.location}
  About: ${clientData.aboutPerson}
  `;
};
```

Рисунок 4. Приклад промпту для штучного інтелекту

Останнім етапом є розроблення коду для автоматичного відправлення повідомлень за допомогою відповідних сервісів для надсилання листів, таких як NodemailerService або ZohomailerService. Це дає змогу автоматизувати процес генерації та відправлення персоналізованих повідомлень до потенційних клієнтів, значно підвищуючи ефективність маркетингових стратегій.

Після відправки повідомлення система має можливість отримати відповідь від отримувача. Відповіді на повідомлення зберігаються в спеціалізованій таблиці,

що дає змогу здійснювати фільтрацію, пошук та додавання нотаток до кожного запису. Така структура забезпечує ефективне управління комунікаціями та дає змогу користувачам легко відслідковувати взаємодії з клієнтами.

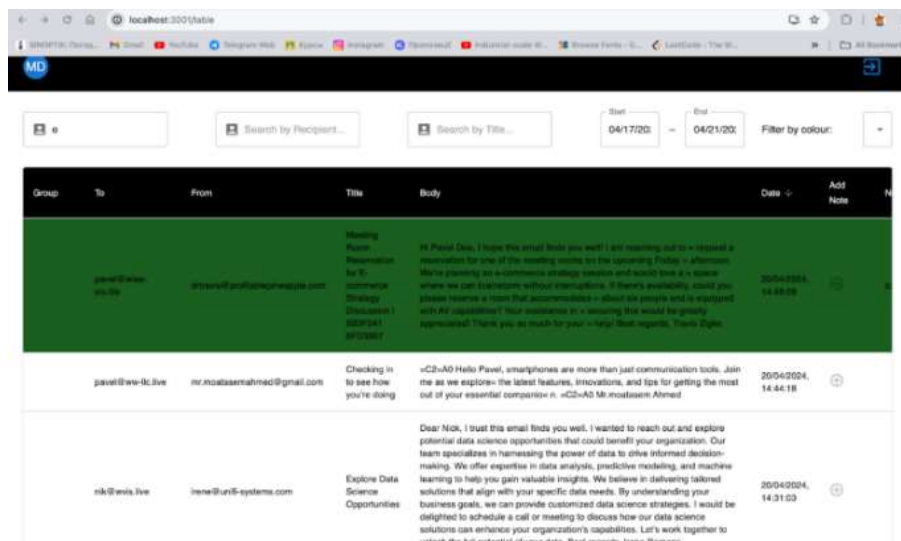


Рисунок 5. Вигляд таблиці з непрочитаними повідомленнями

**Висновки.** Розроблено програмне забезпечення для автоматизації відправки персоналізованих повідомлень, що має значний практичний потенціал для бізнесу. Ключові компоненти програми включають React для створення користувацького інтерфейсу, NestJS для бекенду, сервіс контролю повідомлень Zoho, OpenAI для генерації персоналізованих повідомлень і MongoDB для зберігання даних. Така система відкриває нові можливості для залучення клієнтів та підвищення їх зацікавленості. Автоматизація процесу дає змогу значно заощаджувати час і ресурси, одночасно збільшуючи ефективність маркетингових кампаній. Практична цінність програми, її інноваційний підхід до персоналізації та використання сучасних технологій роблять її корисним інструментом для будь-якої маркетингової стратегії.

### Список використаних літературних джерел

- [1] Shrivastava, S., & Srivastav, N. (2022). Solutions Architect's Handbook: Kick-start your career as a solutions architect by learning architecture design principles and strategies (2nd ed.).
- [2] Ball, C. J. (2022). Hacking APIs: Breaking Web Application Programming Interfaces. No Starch Press.

## **Automation of Communication: An AI-Powered Information System for Personalized Messaging**

**Andrii Soroka, Tetiana Samotii**

An automated information system for sending personalized messages has been developed, utilizing modern technologies, including artificial intelligence, to optimize business processes for attracting new clients. The integration of artificial intelligence ensures a high level of personalization in client communication, enhancing their engagement and interest in the company's products or services. Process automation reduces the time spent on manual tasks, enables an individualized approach to clients, and significantly improves business efficiency. The application of the developed software opens new opportunities for optimizing marketing strategies and improving the outcomes of interactions with potential clients.