

*Телегін Кирило,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: Лавренюк Ярослав,
доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник
професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна*

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ CRM-СИСТЕМИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ ШІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОВЕДІНКОВИХ ДАНИХ

Сучасний ринок характеризується жорсткою конкуренцією та постійним зростанням вимог до персоналізації обслуговування клієнтів. CRM-система (Customer Relationship Management) – це програмне забезпечення, яке використовується для автоматизації та оптимізації процесів управління взаємовідносинами з клієнтами. CRM-системи стали центральним елементом побудови взаємовідносин між бізнесом і клієнтами, але для досягнення максимальної ефективності традиційні CRM-рішення потребують модернізації через інтеграцію штучного інтелекту (ШІ). Основними проблемами, які вирішуються за допомогою ШІ, є:

- Швидка обробка великих обсягів даних.
- покращення персоналізації.
- Автоматизація рутинних завдань [1].

Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

Проте, інтеграція ІІІ в CRM залишається викликом через необхідність значних коштів з боку підприємств, складність адаптації технологій до бізнес-процесів і потребу забезпечення конфіденційності даних [2].

Тенденції розвитку ринку CRM і впровадження ІІІ підтверджують його ключову роль у трансформації бізнес-процесів. Згідно з дослідженням **Gartner**, очікується, що глобальний ринок CRM досягне \$114,4 млрд до 2028 року із середньорічним темпом зростання 10,6%. Використання ІІІ для автоматизації процесів стає визначальним фактором цього зростання.

Основні напрями досліджень у сфері ІІІ для CRM:

1. Покращення персоналізованих рекомендацій [3].
2. Аналіз поведінкових даних клієнтів для прогнозування їхніх потреб [4].
3. Використання алгоритмів обробки природної мови (NLP) для взаємодії з клієнтами [6].
4. Оптимізація маркетингових кампаній за допомогою машинного навчання [5].

Таблиця 1.

Найбільш розповсюджені CRM-платформи з інтеграцією ІІІ

Платформа	Продукт ІІІ	Основні функції	Користь для бізнесу
Salesforce [10]	Einstein AI	Персоналізовані рекомендації, аналіз настроїв, прогнозування продажів	Деклароване збільшення продуктивності продажів на 20%
Microsoft Dynamics [9]	Dynamics AI	Аналіз поведінки клієнтів, автоматизація обслуговування	Деклароване скорочення часу на обробку запитів на 15%
Zoho CRM [11]	Zia AI	Прогнозування продажів, автоматизація комунікацій	Деклароване підвищення ефективності маркетингу на 26%

Мета цієї статті – вивчити сучасний стан ринку найрозповсюдженіших CRM-систем, їхні можливості щодо інтеграції ІІІ для автоматизації персоналізованих рекомендацій, а також визначити основні виклики та перспективи впровадження таких рішень.

Особливості інтеграції ІІІ в CRM

Salesforce Einstein AI

- Моделі AI:
 - Великі мовні моделі (LLM): Salesforce Einstein AI підтримує інтеграцію з LLM від різних провайдерів, таких як Amazon Bedrock, Azure OpenAI, OpenAI та Vertex AI від Google [10]. Це дозволяє користувачам вибирати та налаштовувати моделі відповідно до своїх потреб.

Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

- Використовує алгоритми глибокого навчання для аналізу великих обсягів даних.

- Можливість використання найбільш розповсюджених моделей ШІ.

- Пропонує такі функції, як передбачення відтоку клієнтів, автоматизація продажів і персоналізовані рекомендації [7].

- Недоліки: висока вартість ліцензії та залежність від якісних даних.

Microsoft Dynamics AI

- Моделі AI:

- Azure OpenAI Service: Microsoft Dynamics 365 використовує Azure OpenAI Service для надання можливостей генеративних моделей, таких як моделі GPT-4 та DALL-E, що дозволяє автоматизувати завдання та отримувати інсайти за допомогою природної мови [9].

- Застосовує ШІ для аналізу настроїв клієнтів у реальному часі.

- Пропонує можливості для автоматизації робочих процесів і створення персоналізованих комунікацій.

- Недоліки: складність налаштувань і потреба у високій кваліфікації персоналу.

Zoho Zia AI

- Моделі AI:

- Машинне навчання та обробка природної мови (NLP): Zia AI використовує алгоритми машинного навчання та NLP для аналізу поведінки клієнтів, прогнозування продажів та автоматизації рутинних завдань [11].

- Підтримує прогнозування поведінки клієнтів на основі їхніх минулих дій.

- Дозволяє автоматизувати рутинні завдання, такі як відповіді на запити.

- Недоліки: обмежена функціональність для великих компаній.

Виклики впровадження

1. **Дані та конфіденційність.** ШІ потребує значного обсягу якісних даних. Водночас дотримання регуляторних вимог (GDPR (General Data Protection Regulation) — загальний регламент про захист даних, який встановлює правила щодо обробки персональних даних громадян ЄС, включаючи їх збір, зберігання та використання [12]) може ускладнювати процес впровадження.

2. **Інвестиції.** Інтеграція ШІ є ресурсоємним процесом, який вимагає значних фінансових вкладень у програмне забезпечення, навчання персоналу та модернізацію інфраструктури [4].

3. **Етичний аспект.** Використання ШІ для аналізу поведінкових даних вимагає розв'язання питань прозорості алгоритмів і уникнення дискримінації.

Перспективи

- Використання моделей глибокого навчання для підвищення точності прогнозів.

- Розробка рішень, які забезпечують конфіденційність даних без втрати ефективності.

- Удосконалення інтерфейсів для полегшення взаємодії з користувачем.

Інтеграція ШІ в CRM-системи є важливим кроком для підвищення ефективності роботи з клієнтами. Впровадження інтелектуальних рішень

Секція 4. Технології розробки інформаційних систем

дозволяє автоматизувати персоналізовані рекомендації, але потребує вирішення питань якості даних, конфіденційності та доступності технологій для малого і середнього бізнесу.

Список використаних джерел та літератури

1. Enholm I. M., Papagiannidis E., Mikalef P., Krogstie J. Artificial Intelligence and Business Value: A Literature Review. *Information Systems Frontiers*. 2022. Vol. 24. pp. 1709–1734. [Available at: https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-021-10186-w](https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-021-10186-w)
2. Gomez-Mejia A. The Impact of Artificial Intelligence on Future Labor Markets. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*. 2021. Vol. 9, No. 6. pp. 250–259.
3. Cox A. M. Exploring the Impact of Artificial Intelligence and Robots on Higher Education Through Fiction-Oriented Development. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2021. Vol. 18, No. 3. [Available at: https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-020-00237-8](https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-020-00237-8)
4. Brynjolfsson E., McAfee A. The Business of Artificial Intelligence: What It Can and Cannot Do for Your Organization. *Harvard Business Review*. 2017.
5. Davenport T., Ronanki R. Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*. 2018. Vol. 96, No. 1. pp. 108–116.
6. Paschen J., Pitt S., Kietzmann J. Artificial Intelligence: Basics and Typology of Innovation. *Business Horizons*. 2020. Vol. 63, No. 2. pp. 147–155.
7. McKinsey & Company. The State of AI in 2023: A Breakthrough Year for Generative AI. 2023.
8. Gartner. Future Trends of CRM and AI Integration. 2023.
9. Microsoft Corporation. AI-Driven Insights with Dynamics 365. 2022.
10. Salesforce. Einstein AI: Transforming Customer Relationships with Artificial Intelligence. 2022.
11. Zoho CRM. Zia AI: Intelligent CRM Features for Business. 2023. Available at.
12. General Data Protection Regulation (GDPR). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>