УДК 330.4
JEL C61
ORCID ID: 0009-0001-2677-1431
ORCID ID: 0000-0002-4362-0248
DOI https://doi.org/10.17721/tppe.2025.50.3

Голованенко М.В., к.е.н., доцент
КНУ імені Тараса Шевченка
golovan@knu.ua
Русінов В.В., магістрант
КНУ імені Тараса Шевченка
volodymyr.r.v@ukr.net

ЦИФРОВІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ КОМПАНІЇ ІЗ ВПРОВАДЖЕННЯМ AI-ПЛАТФОРМИ

У статті розглядається впровадження цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту (ШІ) в вигляді AI-платформ, у бізнес-процеси компаній. AI-платформи, зокрема ті, що базуються на нейронних мережах, показують високу ефективність в автоматизації та оптимізації бізнес-операцій, таких як обробка запитів клієнтів, маркетингові кампанії, рекрутинг і фінансове прогнозування. У статті визначено ключові аспекти імплементації цифрових рішень у бізнес-процеси компанії. Даний процес інтеграції технологій дозволяє ефективно впровадити новітні технології від етапу аналізу умов ринку до повноцінного впровадження в бізнес-процеси компанії. Запропоновано класифікацію технічних та прикладних методів оптимізації та метрик оцінювання в залежності від типів вирішуваних бізнес-задач.

Ключові слова: *цифровізація, штучний інтелект, бізнес-процеси, хмарні технології, AI-платформи.*

Постановка проблеми. В сучасному світі набуває все більшої актуальності впровадження новітніх технологій, таких як штучний інтелект та хмарні застосунки. Використання штучного інтелекту дозволяє виконувати завдання, які раніше вимагали значних людських ресурсів, такі як аналіз фінансових звітів, управління запасами, а також прогнозування попиту і оптимізація виробничих процесів. Все більше компаній надають перевагу використанню платформ штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів та пов'язаних з цим питань. Разом з попитом, в бізнес середовищі з'являється потреба в розробці підходів до оцінювання та оптимізації впровадження таких технологій, що передбачає опрацювання відповідної методологічної бази.

Аналіз останніх публікацій. Штучний інтелект є одним з найбільш актуальних напрямків досліджень технічного напрямку. Існує низка наукових статей, в яких досліджується прикладне застосування ШІ в економіці, зокрема, в автоматизації бізнес-процесів. Проте, основна увага науковців зосереджується на дослідженні саме методів машинного навчання. Байєр, Сальмела та Тапанайнен пропонують агрегацію даних та використання нових практик, в тому числі інтелектуальних, в рамках менеджменту бізнес-процесів для ефективного впровадження цифрових технологій [2]. Розман, Брок, ван Лой

та Санторо пропонують ускладнення сучасних, існуючих бізнес-процесів використовуючи технологію передбачення за допомогою ШІ [6]. Чінтала досліджує безпосередньо процеси навчання в рамках інтелектуальних бізнес систем (business intelligence) [7].

Невирішені частини проблеми. Попри значну увагу науковців до проблематики цифрових технологій, залишається недостатньо дослідженою та структурованою послідовність етапів їх ефективної імплементації у бізнес-процеси компанії, зокрема, в умовах активного розвитку технологій штучного інтелекту. Також виникає необхідність у систематизації існуючих метрик та розробці нових підходів до оцінювання та оптимізації функціонування цифрових платформ на основі штучного інтелекту (AI-платформ). Варто зауважити, що в більшості сучасних джерел науковці не здійснюють класифікацію підходів до впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси, а лише наводять окремі приклади [1, 2]. Така класифікація могла б обґрунтувати вибір конкретного методу для оцінки ефективності впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси корпорацій. Зокрема, важливим є питання вибору рішень для оптимізації допоміжних бізнес-процесів. [3]

Метою статті є аналіз імплементації цифрових технологій у бізнес-процеси компанії та розробка класифікації технічних та прикладних методів оптимізації та метрик оцінювання в залежності від типів вирішуваних бізнес-задач цифрових платформ на основі штучного інтелекту.

Методологія дослідження. Методологічно робота базується на використанні методу аналізу для виявлення ефективних метрик оцінювання цифровізації бізнес-процесів компаній на основі технологій штучного інтелекту; емпіричного методу для збору та опрацювання інформації стосовно особливостей та тенденцій цифровізації бізнес-процесів компаній із впровадженням AI-платформ; графічного методу для візуалізації інтерфейсу AI-платформ та наочного представлення етапів впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси компанії.

Результати дослідження. Врахування цифрових інтелектуальних платформ у повсякденній діяльності організацій дозволяє оптимізувати різні аспекти бізнесу, від автоматизації операційних процесів до впровадження складних аналітичних моделей для стратегічного управління. Одним із основних аспектів використання цифрових технологій є інтеграція інформаційних систем, які забезпечують швидкий доступ до даних та їх обробку в реальному часі. Це дозволяє компаніям ефективно реагувати на зміни зовнішнього середовища, оперативно адаптуючи стратегії та процеси до нових умов. Цифрові рішення сприяють вдосконаленню взаємодії з клієнтами та партнерами, що дозволяє збільшити рівень задоволення споживачів та розширити ринки збуту. Впровадження таких технологій забезпечує більш точне і швидке прийняття рішень, що, у свою чергу, сприяє зниженню ризиків та підвищенню конкурентоспроможності [3, 4]. Пропонується підхід з аугментації бізнес-процесів використовуючи новітні технології для їх автономізації, тобто можливості створити використовувати взаємозв’язки в даних таких як події, час, ресурси, враховуючи на вищому рівні цілі та обмеження. [6]

Ефективна імплементація цифрових технологій у бізнес-процеси компанії передбачає реалізацію такої послідовності етапів (рис.1):

Перший етап передбачає діагностику цифрової складової бізнес-процесів компанії – на цьому етапі часто включається ідентифікація потенційних зовнішніх та внутрішніх ризиків,

оцінка можливого впливу сценаріїв їх реалізації та подальше визначення найбільш критичних із цих ризиків. Важливою частиною цього етапу є аналіз здатності компанії швидко адаптувати зміни в організації компанії, оцінка рівня підготовленості персоналу та виявлення необхідних ресурсів для мінімізації ризиків. Ретельна діагностика дозволяє сформулювати стратегію для зниження ризиків та ефективно планувати подальші етапи цифрової трансформації.

На другому етапі здійснюється розробка методологічного інструментарію для оцінки ефективності впровадження цифрових технологій, що включає вибір методів оцінки та визначення основних критеріїв і показників, що характеризують ефективність імплементації цифрових технологій у бізнес-процеси компанії, а також подальше визначення рівня успішності впровадження.

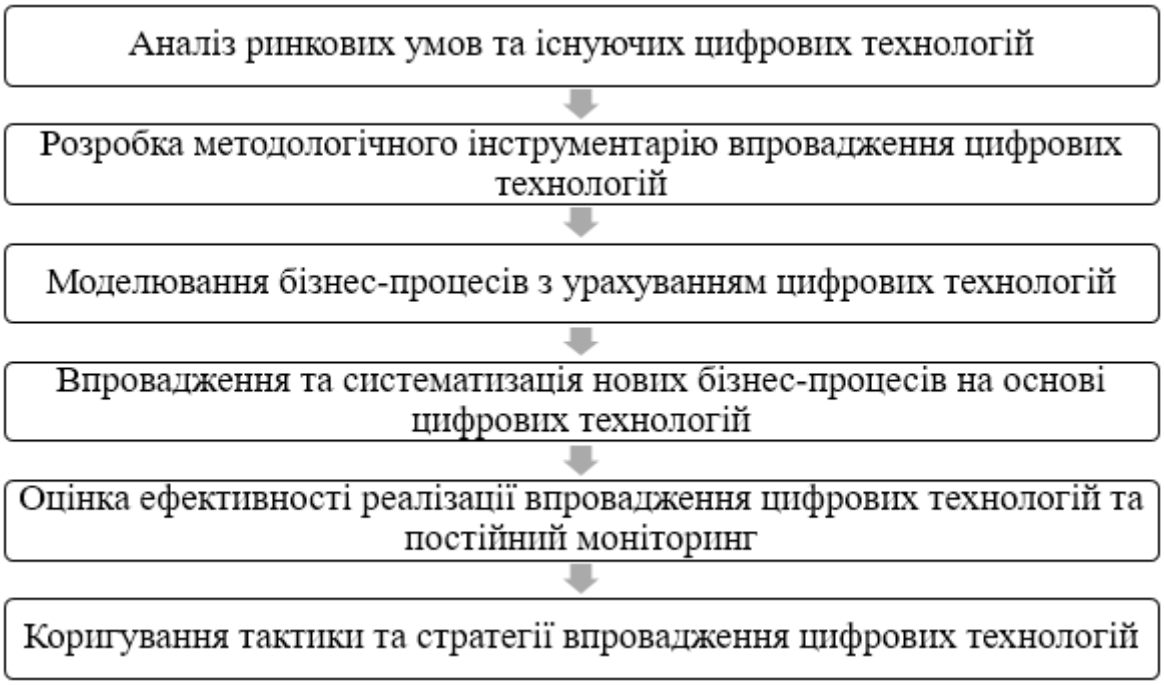


Рис. 1. Етапи впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси компанії
Джерело: самостійно побудовано авторами

Третій етап має на меті розробку стратегії впровадження цифрових технологій, базуючись на оцінці ефективності їх імплементації на другому етапі. Після цього визначаються оперативні показники, яких необхідно досягти для підтримання ефективності цифрових бізнес-процесів, а також формуються завдання, що сприятимуть реалізації стратегії впровадження цифрових технологій.

На четвертому етапі відбувається більш детальна розробка тактики впровадження цифрових технологій. На цьому етапі також розробляється комплекс дій для досягнення поставлених завдань, що забезпечить ефективність нових бізнес-процесів. Окрім того, встановлюються технічні засоби захисту, здійснюється контроль за ефективністю виконання основних положень концепції цифрової трансформації, а також проводиться розвиток системи цифрових бізнес-процесів і удосконалення форм та методів управління цією трансформацією. Крім того, на цьому етапі розробляється механізм управління імплементацією цифрових технологій, який є основою концепції цифрової трансформації,

оскільки він визначає порядок забезпечення ефективності використання цифрових технологій. Таким чином, механізм забезпечення ефективності впровадження цифрових технологій займає центральне місце в процесі управління цифровими бізнес-процесами компанії.

На п'ятому етапі проводиться оцінка ефективності впровадження цифрових технологій. Цей процес передбачає аналіз досягнутих результатів порівняно з визначеними цілями за ключовими показниками ефективності. Важливо оцінити не тільки економічний ефект, але й вплив на оптимізацію внутрішніх організаційних процесів, підвищення продуктивності працівників та покращення якості обслуговування клієнтів. Для цього доречно проводити постійний моніторинг, як збір зворотного зв'язку від співробітників та клієнтів, а також аналіз даних, що відображають зміни в роботі підприємства після впровадження нових технологій.

Останнім етапом запровадження концепції впровадження цифрових технологій є етап коригування тактики, стратегії інтеграції цифрових рішень, перегляд засобів досягнення поставлених цілей та формування комплексу конкретних дій для досягнення таких цілей.

Для дослідження оцінювання AI-платформ, потрібно описати особливості даної технології. Під AI-платформою будемо вважати інтегровану сукупність компонент взаємодії з кінцевим користувачем, в основу якої закладено штучний інтелект. Як правило, в основі штучного інтелекту є нейронні мережі. Штучні нейронні мережі, які на відміну від інших підходів характеризуються високою гнучкістю, протягом останніх років дозволили побудувати такі платформи як ChatGPT, Amazon Q (рис. 2) та інші. Двома основними підходами до використання AI-платформ є повна автоматизація процесів та аугментація. Ідея аугментації процесу полягає в тому, що людина-експерт робить корекцію в згенерованих рішенях AI, тоді як автоматизація передбачає повне виконання процесу за допомогою AI.

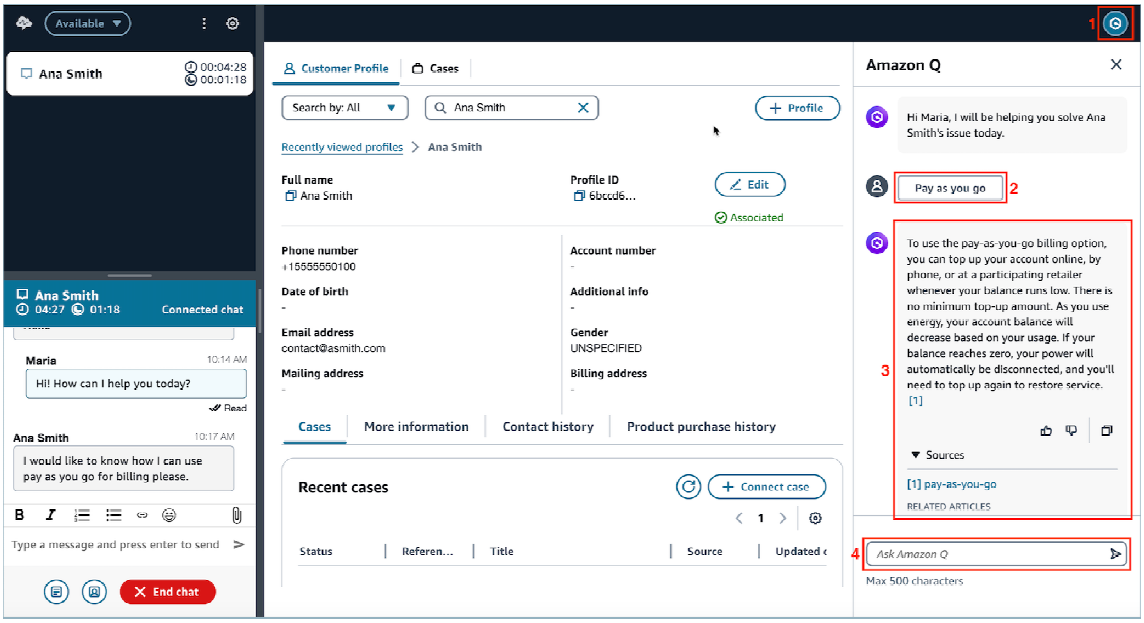


Рис. 2. Інтерфейс AI-платформи Amazon Q
Джерело: [8]

Найпопулярнішими AI-платформами на сьогоднішній день є платформи LLM. Ці платформи базуються на великих моделях машинного навчання, які тренувались на величезних обсягах текстових даних, що дозволяє їм розуміти контекст, виконувати складні завдання та адаптуватися до різноманітних запитів. Вони застосовуються в багатьох сферах, таких як автоматизовані чат-боти, генерація контенту, переклад, зокрема у бізнес-аналізі та підтримці прийняття рішень. Завдяки їхній універсальності та здатності до швидкої адаптації, платформи LLM стають основою для розвитку нових інтелектуальних додатків і сервісів. Для таких платформ використовуються специфічні методи оптимізації та метрики точності. Враховуючи прикладний характер розглянутих нижче задач, виділимо два аспекти оцінювання: технічний та прикладний.

Таблиця 1.

Таблиця відповідності методів оптимізації та метрик оцінювання типам бізнес-задач

Бізнес-задача	Методи оптимізації та метрики оцінювання	
	Технічні аспекти	**Прикладні аспекти**
Автоматизація обробки запитів клієнтів	Точність, recall, F1-score для кожної сутності, час обробки запиту.	Точність відповідей, Час відповіді, Задоволеність клієнтів (через опитування).
Аналіз відгуків клієнтів	ROUGE, BLEU, METEOR, Sentiment Accuracy, Aspect-Based Sentiment Analysis	Точність класифікації настроїв, Залученість клієнтів (наприклад, кількість коментарів або кількість опитувань після аналізу).
Маркетингові кампанії	A/B Testing, ROUGE (для генерації рекламних текстів), BLEU (для порівняння креативів)	Конверсії, CTR (Click-Through Rate), ROI (Return on Investment).
Автоматизація процесу рекрутингу	Точність (accuracy), F1-score, EM (Exact Match), горизонтальна оцінка.	Швидкість підбору кандидатів, Точність оцінки відповідності кандидатів вимогам, Задоволеність рекрутерів.
Управління фінансами та прогнозування	MAE, RMSE, MAPE для прогнозів	Точність прогнозів, Час підготовки звітів, Покращення прийняття рішень на основі даних.
Аналіз ринку та конкурентів	ROUGE, BLEU, METEOR, Clustering Metrics (Silhouette, Adjusted Rand Index)	Швидкість проведення аналізу, Точність рекомендацій для стратегічних рішень.
Оптимізація логістики	Vehicle Routing Problem (VRP) – для оптимізації маршрутів, Time Complexity (для швидкості обробки даних)	Час на обробку даних, Швидкість логістичних процесів, Скорочення витрат на транспортування.

Джерело: складено авторами на основі [5, 6, 9, 10].

Як видно з табл. 1, вирішення задач включає використання різних методів оцінювання технічної ефективності та прикладних результатів. Технічне оцінювання зосереджене на вимірюванні метрик, що відображають безпосередню продуктивність алгоритмів або компонент платформи, таких як точність, recall, F1-score, час обробки та інші технічні показники. Застосування таких метрик дозволяє відносно швидко отримати оцінку впровадження компонент платформи в бізнес-процеси. Тобто, ці метрики можна застосувати на етапі моделювання з метою отримання proof of concept (PoC) внутрішнього продукту. Прикладне оцінювання дозволяє стратегічно оцінювати внесок впровадження AI-платформи в бізнес-процеси, і є більш доцільним на етапі коригування стратегії її впровадження.

Висновки. Розвиток цифрових технологій створює додаткові можливості для розвитку бізнесу, але разом з цим постають нові питання та задачі. Останні розробки в сфері штучного інтелекту дозволяють оптимізувати бізнес-процеси за рахунок їх автоматизації, або пошуку більш оптимальних рішень проблеми. Запропоновано процес оцінювання впровадження цифрових технологій на прикладі інтеграції AI-платформ, як однієї з найбільш передових розробок у сфері. Розглянуто задачі, які найчастіше розглядаються типовим підприємством, з урахуванням критеріїв оцінювання та оптимізації з точки зору їх практичної значущості. Таких підхід дозволяє інтегрувати AI-платформу в систему прийняття рішень згідно запропонованому процесу як в тактичному та і в стратегічному сенсі.

Подальшого дослідження в даній сфері потребують способи впровадження штучного інтелекту в конкретні бізнес-процеси компанії, тобто створення AI моделей для вирішення конкретної бізнес задачі, а також оцінювання впливу цифрової трансформації на макроекономічному рівні, її тренди та розробка форсайтів для ефективного впровадження штучного інтелекту в різні сфери буту.

Література

1. Ritter, T., & Pedersen, C. L. (2020). Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business firms: Past, present, and future. Industrial marketing management, 86, 180-190.
2. Baiyere, A., Salmela, H., & Tapanainen, T. (2020). Digital transformation and the new logics of business process management. European journal of information systems, 29(3), 238-259.
3. Hammer, M. (2014). What is business process management?. In Handbook on business process management 1: Introduction, methods, and information systems (pp. 3-16). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
4. Kirchmer, M. (2021). Digital transformation of business process governance. In Business Modeling and Software Design: 11th International Symposium, BMSD 2021, Sofia, Bulgaria, July 5–7, 2021, Proceedings 11 (pp. 243-261). Springer International Publishing.
5. Mendling, J., & Brocke, J. V. (2018). Business process management cases: digital innovation and business transformation in practice. Springer International Publishing AG.
6. Rosemann, M., Brocke, J. V., Van Looy, A., & Santoro, F. (2024). Business process management in the age of AI–three essential drifts. Information Systems and e-Business Management, 1-15.
7. Chintala, S. (2024). Smart BI Systems: The Role of AI in Modern Business. ESP Journal of Engineering & Technology Advancements, 4(3), 45-58.
8. Use Amazon Q in Connect for generative AI–powered agent assistance in real-time - Amazon Connect. (2025). Amazon.com. [Digital resource]. – URL: https://docs.aws.amazon.com/connect/latest/adminguide/amazon-q-connect.html
9. Kim, J., Park, S., Jeong, K., Lee, S., Han, S. H., Lee, J., & Kang, P. (2023). Which is better? exploring prompting strategy for llm-based metrics. arXiv preprint arXiv:2311.03754.
10. Hu, T., & Zhou, X. H. (2024). Unveiling LLM Evaluation Focused on Metrics: Challenges and Solutions. arXiv preprint arXiv:2404.09135..

References

1. Ritter, T., & Pedersen, C. L. (2020). Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business firms: Past, present, and future. Industrial marketing management, 86, 180-190.
2. Baiyere, A., Salmela, H., & Tapanainen, T. (2020). Digital transformation and the new logics of business process management. European journal of information systems, 29(3), 238-259.

3. Hammer, M. (2014). What is business process management?. In Handbook on business process management 1: Introduction, methods, and information systems (pp. 3-16). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
4. Kirchmer, M. (2021). Digital transformation of business process governance. In Business Modeling and Software Design: 11th International Symposium, BMSD 2021, Sofia, Bulgaria, July 5–7, 2021, Proceedings 11 (pp. 243-261). Springer International Publishing.
5. Mendling, J., & Brocke, J. V. (2018). Business process management cases: digital innovation and business transformation in practice. Springer International Publishing AG.
6. Rosemann, M., Brocke, J. V., Van Looy, A., & Santoro, F. (2024). Business process management in the age of AI–three essential drifts. Information Systems and e-Business Management, 1-15.
7. Chintala, S. (2024). Smart BI Systems: The Role of AI in Modern Business. ESP Journal of Engineering & Technology Advancements, 4(3), 45-58.
8. Use Amazon Q in Connect for generative AI–powered agent assistance in real-time - Amazon Connect. (2025). Amazon.com. [Digital resource]. – URL: https://docs.aws.amazon.com/connect/latest/adminguide/amazon-q-connect.html
9. Kim, J., Park, S., Jeong, K., Lee, S., Han, S. H., Lee, J., & Kang, P. (2023). Which is better? exploring prompting strategy for llm-based metrics. arXiv preprint arXiv:2311.03754.
10. Hu, T., & Zhou, X. H. (2024). Unveiling LLM Evaluation Focused on Metrics: Challenges and Solutions. arXiv preprint arXiv:2404.09135.

Holovanenko M.V., PhD in economics,
Associate Professor
golovan@knu.ua
Taras Shevchenko National University of Kyiv
Rusinov V.V., undergraduate
volodymyr.r.v@ukr.net

PROCESS OF EVALUATING THE DIGITALIZATION OF BUSINESS PROCESSES WITH THE IMPLEMENTATION OF AN AI PLATFORM

The article examines the implementation of digital technologies, in particular artificial intelligence (AI) in the form of AI platforms, into the business processes of companies. The paper presents a classification of approaches for measuring the real-world impact of AI integration, focusing on how AI can enhance business processes at both the tactical and strategic levels. Particular attention is paid to analyzing the effectiveness of these technologies at various stages of integration, from technical assessment to strategic implementation. AI platforms, in particular those based on neural networks, show high efficiency in automating and optimizing business operations, such as processing customer requests, marketing campaigns, recruiting, and financial forecasting. The article identifies key stages and methods for managing the implementation of digital solutions, and also proposes a classification of approaches to assessing the effectiveness of digital technologies. For practical application, technical and applied assessment methods were considered that allow ensuring the accuracy and effectiveness of the implementation of AI into business processes. Specific metrics, such as accuracy, recall, F1-score, and processing times, are highlighted as tools to gauge the technical effectiveness of AI platforms during the early stages of adoption. The importance of a strategic approach to digital transformation for achieving sustainable development and competitive advantages is emphasized. The study also opens up areas for further development, in particular, the creation of AI models for specific business tasks and research into the impact of digital technologies at the macroeconomic level. The findings suggest that the success of digital transformation depends not only on the technical deployment of AI but also on the organization's ability to continuously adapt and refine its business strategies in response to technological advancements.
Keywords: *digitalization, artificial intelligence, business processes, cloud technologies, AI-platform.*