

УДК 338.26
 JEL: L81; L86
 DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-8-114-121>

ГЛОБАЛЬНИЙ ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

©2023 БУЛАХ О. В.

УДК 338.26
 JEL: L81; L86

Булах О. В. Глобальний вплив штучного інтелекту та машинного навчання на ефективність електронної комерції

Штучний інтелект і машинне навчання суттєво вплинули на електронну комерцію, дозволивши компаніям аналізувати великі обсяги даних та ефективніше приймати управлінські рішення. Ці технології поліпшують взаємодію з клієнтами, продажі, прибутковість і бізнес-процеси компанії в галузі. Метою статті є визначення ключових викликів для бізнесу електронної комерції в частині штучного інтелекту та машинного навчання з формуванням шляхів їх подолання. У статті розглянуто ключові зони впливу технологій штучного інтелекту та машинного навчання на стан електронної комерції. Зауважено, що електронна комерція має значну вагу в сучасній глобальній економіці, оскільки, за прогнозами, світовий ринок електронної комерції досягне 6,4 трлн. дол. США до 2024 р. Зауважено існуючий розрив між розробленими моделями та їх практичним застосуванням у галузі через недостатнє їх розуміння бізнесом, високі витрати та потенційну упередженість у розроблених моделях. Відмічено, що широке використання алгоритмів може призвести до небажаних наслідків, відповідно, вкрай важливо продовжувати розробляти моделі та створювати рамки для оцінки їхньої цінності та переваг у практичному застосуванні. Зауважено, що етичні міркування мають вирішальне значення при використанні штучного інтелекту в електронній комерції, оскільки практика персоналізації реклами може порушувати принципи конфіденційності та маніпулювати поведінкою клієнтів. Здійснено аналіз потенційних заходів безпеки, які компанії електронної комерції можуть вживати у відповідь на ризики нових технологій, зокрема зловживання даними або порушення конфіденційності. Наголошено на ключовій ролі експертної функції в ефективній адаптації нових технологій у галузі. Дослідження може бути використано в роботі аналітиків ринку електронної комерції, профільних дослідників, бізнес-асоціацій, інших стейкхолдерів галузі. Перспективи подальших досліджень передбачають вивчення економічного ефекту застосування досліджених технологій для компаній галузі електронної комерції.

Ключові слова: штучний інтелект, машинне навчання, електронна комерція, ефективність, безпека.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 22.

Булах Олександр Віталійович – аспірант кафедри міжнародних економічних відносин і бізнесу, Національний авіаційний університет (просп. Любомира Гузара, 1, Київ, 03058, Україна)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1610-0384>

UDC 338.26
 JEL: L81; L86

Bulakh O. V. The Global Impact of Artificial Intelligence and Machine Learning on the Efficiency of e-Commerce

Artificial intelligence and machine learning have had a significant impact on e-commerce, allowing companies to analyze large amounts of data and make managerial decisions more efficiently. These technologies improve customer experience, sales, profitability, and business processes of companies in the industry. The aim of the article is to identify the key challenges for the e-commerce business in the part of artificial intelligence and machine learning with the formation of ways to overcome them. The article examines the key areas of influence of artificial intelligence and machine learning technologies on the state of e-commerce. It is noted that e-commerce has a significant weight in today's global economy, as the global e-commerce market is projected to reach \$6.4 trillion by 2024. The article also notes the existing gap between the developed models and their practical application in the industry due to their insufficient understanding by business, high costs and potential bias in the models. It is specified that the widespread use of algorithms can lead to undesirable consequences, i. e., it is extremely important to continue to develop models and create a framework for assessing their value and advantages in practical application. It is observed that ethical considerations are crucial when using artificial intelligence in e-commerce, as advertising personalization practices can violate privacy principles and manipulate customer behavior. An analysis of potential security measures that e-commerce companies can take in response to the risks of new technologies, such as data misuse or privacy breaches, is carried out. The key role of the expert function in the effective adaptation of new technologies in the industry is emphasized. The proposed study can be used in the work of e-commerce market analysts, specialized researchers, business associations, and other industry stakeholders. Prospects for further research involve studying the economic effect of the application of the researched technologies for companies in the field of e-commerce.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, e-commerce, efficiency, security.

Fig.: 1. **Tabl.:** 1. **Bibl.:** 22.

Bulakh Olexandr V. – Postgraduate Student, Department of International Economic Relations and Business, National Aviation University (1 Liubomyra Husara Ave., Kyiv, 03058, Ukraine)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1610-0384>

Штучний інтелект і машинне навчання стали невід'ємними компонентами різноманітних галузей глобальної економіки, включно з електронною комерцією. Ці технології докорінно змінили підходи до роботи компаній галузі, дозволивши їм аналізувати великі масиви даних і ефективніше

приймати управлінські рішення. Зауважимо, що робота з розвитку інструментарію штучного інтелекту передусім сфокусована на створенні суперобчислювальних можливостей комп'ютерів, що уможлиблює виконання завдань, які зазвичай потребують людського інтелекту; тоді як робота над розвитком ін-

струментарію машинного навчання зосереджується на розробці алгоритмів, які дозволяють комп'ютерам навчатися на масивах даних і поліпшувати свою продуктивність з певним плином часом.

Вплив штучного інтелекту та машинного навчання на ефективність електронної комерції є суттєвим, оскільки дані інструменти мають потенціал на рівні компаній поліпшити взаємодію з клієнтами, збільшити продажі та прибутковість, а також поліпшити бізнес-процеси компаній галузі. Відповідно це зумовлює великий інтерес і важливість до глобального впливу штучного інтелекту та машинного навчання на ефективність електронної комерції. Розуміння наслідків цих технологій у глобальному масштабі дає цінні інсайти про те, яким чином компанії як на світовому, так і національному рівнях запровадили інструментарій штучного інтелекту та машинного навчання для підвищення ефективності свого бізнесу в галузі електронної комерції.

Крім того, актуальним питанням є вивчення проблем і етичних міркувань, пов'язаних із використанням штучного інтелекту та машинного навчання в електронній комерції, що дозволяє отримати всебічне розуміння потенційних недоліків і обмежень цих технологій.

Завдяки вивченню переваг і вузьких місць впровадження цих технологій уможливується глибше розуміння їхнього впливу на різноманітні аспекти електронної комерції – такі як клієнтський досвід, структура та динаміка продажів, драйвери прибутковості бізнесу. Відповідно розуміння глобальних наслідків застосування штучного інтелекту та машинного навчання в електронній комерції не лише сприяє поповненню наявних знань за напрямком, але й надасть компаніям електронної комерції та іншим стейкхолдерам дієві інсайти для посилення їхньої ефективності в умовах волатильності бізнес-середовища та інтенсифікації конкуренції.

Проблематика впливу штучного інтелекту та машинного навчання на ефективність електронної комерції у світі вивчається українськими та закордонними дослідниками.

М. Patil, М. Rao [1] досліджують, як машинне навчання та штучний інтелект впливають на дизайн інтерфейсу вебсайту компанії електронної комерції. Дослідники зосереджуються на методах оптимізації користувацького досвіду за допомогою передових технологій, що сприяє поглибленню розуміння способів впровадження штучного інтелекту в дизайн інтерфейсу.

Робота L. Policargo, D. Da Silveira, R. Da Rosa Righi та ін. [2] концентрується на ролі машинного навчання у сфері електронної комерції з фокусом на основні тренди та прогалини в даній царині.

Дослідники L. Li, Y. Wang, Y. Zhang [3] акцентують увагу на використанні штучного інтелекту в

секторі міжнародної електронної комерції. Зокрема, аналізуються виклики та переваги інтеграції штучного інтелекту в даний напрям електронної комерції.

X. Song, S. Yang, Z. Huang, T. Huang [4] вивчають потенційні способи застосування штучного інтелекту в електронній комерції, що є важливим для розуміння практичних аспектів упровадження штучного інтелекту в бізнес-моделі компаній електронної комерції.

Робота A. Micu, M. Geru, A. Capatina, M. Muntean [5] розкриває вплив використання штучного інтелекту на ринок електронної комерції на прикладі Румунії. Зокрема, визначаються ключові економічні та технологічні чинники, що визначають динаміку галузі.

H. Cui, L. Xiao, X. Zhang [6] досліджують вплив великих даних і штучного інтелекту на ефективність галузі електронної комерції. Окремий акцент дослідників направлено на взаємозв'язок між цими двома напрямками та їх вплив на бізнес-процеси електронної комерції.

K. Saravanan, K. Pooja Shri [7] досліджують роль штучного інтелекту як проривного фактора в електронній комерції. Зокрема, розглядаються новітні методи використання штучного інтелекту, що значно поліпшують ефективність роботи платформ і поглиблюють персоналізацію взаємодії між покупцями та платформами електронної комерції.

Y. Xiong [8] розглядає вплив штучного інтелекту та цифрової економіки на поведінку споживачів у розрізі здійснення онлайн-покупок у контексті змін роботи галузі електронної комерції. Дослідник окремо зосереджується на стратегічних підходах до адаптації до нових технологій у сфері електронної комерції.

N. Thi Dang, T. Minh Nguyen [9] здійснюють аналіз впливу штучного інтелекту на бізнес у сфері електронної комерції на прикладі В'єтнаму. Окремо вивчається кейси впливу штучного інтелекту на стратегії продажів і взаємодії з клієнтами на рівні локального ринку електронної комерції.

T. Pahadi, A. Verma, R. Ranjan [10] розглядають вплив штучного інтелекту на електронну комерцію, характеризуючи ключові аспекти використання технологій за різними функціональними напрямками в розрізі бізнесу електронної комерції.

Дослідники R. Pillarisetty, P. Mishra [11] здійснили огляд інструментів штучного інтелекту для електронної комерції в секторі моди. Особлива увага приділяється дослідженню того, як штучний інтелект може поліпшити досвід користувача при виборі одягу та аксесуарів онлайн.

H. Lari, K. Vaishnava, K. Manu [12] розглядають проблематику використання штучного інтелекту в електронній комерції, акцентуючи увагу на практичних питаннях застосування даного інструментарію, а також наслідках і викликах імплементації штучного інтелекту в електронній комерції. Особлива увага

приділяється етичним і практичним аспектам інтеграції штучного інтелекту в бізнес-моделі електронної комерції.

У розрізі профільних досліджень українських науковців виділяється робота М. Агафонові [13], що акцентує на ключовій ролі цифрових технологій у стимулюванні економічного розвитку за галузями національної економіки, зокрема електронної комерції в Україні.

Своєю чергою, А. Іваницька, Д. Іванов, Л. Зубик [14] вказують на потенціал технологій аналізу великих даних в управлінні мікрорівня в галузі електронної комерції.

К. Корсунова [15] вивчає вплив штучного інтелекту на міжнародну електронну комерцію з акцентом на можливостях і викликах для України.

Масив існуючих профільних досліджень демонструє ключові можливості в напрямку використання штучного інтелекту в електронній комерції, а також розкриває різноманітні науково-практичні аспекти даної проблематики як у стратегічному, так і в операційному вимірах.

Проте проблематика уможливлення застосування штучного інтелекту як комплексного явища недостатньо досліджена в існуючому масиві робіт і потребує більш детального вивчення.

Метою статті є ідентифікація основних викликів у галузі електронної комерції в розрізі штучного інтелекту та машинного навчання з виробленням рішень щодо їх подолання.

Електронна комерція чинить суттєвий вплив на ключові групи економічних агентів – бізнес, домогосподарства, державу, інших. Дана галузь демонструє суттєві стабільні темпи зростання та набирає все більшої ваги в розрізі глобальної економіки. Так, обсяг електронної комерції у світі зріс з 1,3 трлн дол. США у 2014 р. до 5,4 трлн дол. США у

2022 р., що становило зростання в 3,79 разу [16]. За прогнозами дослідницької компанії eMarketer, обсяг ринку електронної комерції у 2024 р. складатиме 6,4 трлн дол. США [16] (рис. 1).

Штучний інтелект і машинне навчання чинять суттєвий вплив на ефективність електронної комерції. Зокрема, даний інструментарій докорінно змінив усталену роботу галузі електронної комерції, надавши компаніям можливість краще розуміти своїх клієнтів і приймати більш обґрунтовані управлінські рішення. У практичній площині штучний інтелект і машинне навчання використовуються для створення механізмів рекомендацій, які надають клієнтам індивідуальні поради щодо продукту на платформі електронної комерції. Даний інструментарій також використовується для поліпшення можливостей візуального пошуку в електронній комерції, дозволяючи клієнтам здійснювати пошук за допомогою зображень або відео. Штучний інтелект і машинне навчання також можна використовувати для оптимізації запасів в електронній комерції, автоматизації завдань обслуговування клієнтів, уможливлення ефективної підтримки клієнтів, скорочення рутинних операцій у частині відповідей на часті питання клієнтів. Крім того, інструментарій штучного інтелекту використовується для підвищення ефективності дизайну продукту, актуалізації продуктового портфеля платформи електронної комерції. Машинне навчання також може використовуватися для виявлення шахрайства, включно із сумнівними транзакціями з кредитними картками, крадіжкою клієнтських даних. Даний інструментарій також є дієвим у завданнях аналізу даних клієнтів і вивчення їхніх уподобань, купівельних звичок і поведінки, дозволяючи персоналізувати маркетингові повідомлення, поліпшити продуктовий мікс, запропонувати клієнтські сервіси, що адаптовані до інди-

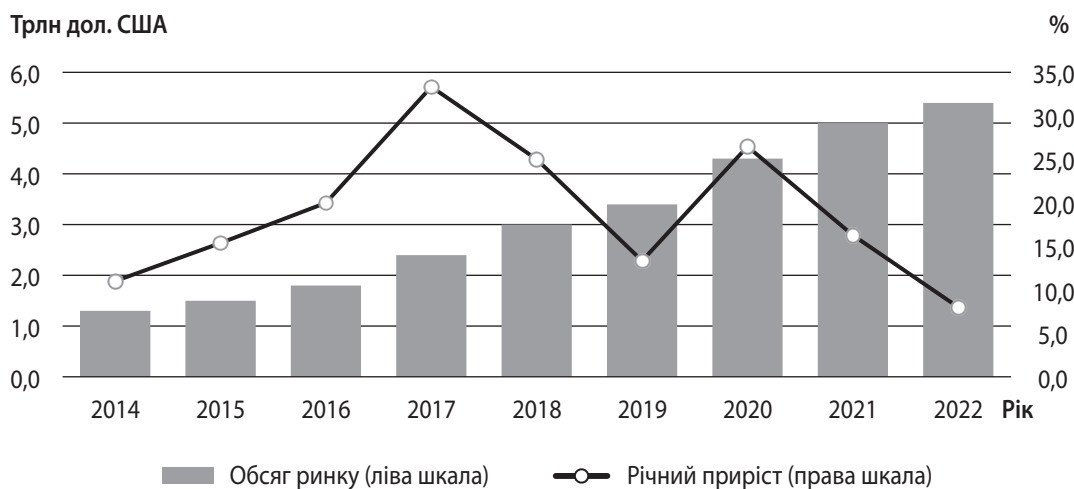


Рис. 1. Обсяг ринку електронної комерції в світі, трлн дол США, 2014-2024 рр.

Джерело: побудовано на основі даних eMarketer [16].

відуальних потреб клієнта. Нарешті, штучний інтелект і машинне навчання можуть скоротити ризики для безпеки та поліпшити стан ризик-менеджменту в електронній комерції.

У науково-практичній площині важливим питанням є те, як світові компанії електронної комерції адаптували рішення, що ґрунтуються на штучному інтелекті та машинному навчанні. Зауважимо, що, незважаючи на потенціал даного інструментарію, існує помітний розрив між розробленими моделями та їх застосуванням у практичній площині. Дана ситуація, що склалася, може бути пов'язана з недостатнім розумінням впливу штучного інтелекту та машинного навчання, а також з високою вартістю розробки та імплементації моделей. Крім того, існує ризик упередженості в моделях, що може призвести до небажаних наслідків у результаті їх реалізації в практичній площині функціонування бізнесу електронної комерції.

Штучний інтелект і машинне навчання мають значний потенціал для поліпшення ефективності електронної комерції та стимулювання економічного зростання. За оцінками дослідження [17], до 2030 р. штучний інтелект принесе світовій економіці понад 15,7 трлн дол. США. Однак існує небезпека того, що широке застосування даного інструментарію може призвести до непередбачуваних наслідків, і це важливо враховувати при розробці моделей для електронної комерції з їх подальшою імплементацією в бізнес. Крім того, окремі дослідження, наприклад [18], показали, що реальні застосування алгоритмів машинного навчання є мало поширеними, незважаючи на потенціал їх позитивного впливу. Відповідно важливо продовжувати розробляти моделі та створювати структуру, яка може бути використана для оцінки вартості та переваг таких моделей для їх практичного застосування в бізнесі, зокрема в галузі електронної комерції.

Окремо маємо зацентувати на потенціалі штучного інтелекту та машинного навчання стосовно поліпшення взаємодії з клієнтами. Дані технології дозволяють компаніям електронної комерції надавати клієнтам кращий досвід і послуги за рахунок ліпшого розуміння їх індивідуальних потреб і швидшого реагування в рамках процесу вибору продукту, здійснення транзакції, постпродажного сервісу, відштовхуючись від особливостей клієнтської поведінки в онлайн-середовищі. Відповідно до звіту дослідницької компанії Frost & Sullivan [19] 87% опитаних компаній вважають, що штучний інтелект і машинне навчання поліпшать взаємодію з клієнтами. Очікується, що ці технології допоможуть організаціям збільшити свої доходи та підвищити операційну ефективність. Рішення на основі штучного інтелекту можливо використовувати для визначення потреб і переваг клієнтів, допомагаючи компаніям електронної комерції створювати кращі продукти та сервіс. Зокрема, інструменти обробки природної мови

(Natural Language Processing, NLP) поліпшилися, дозволивши компаніям використовувати чат-боти для більш персоналізованого досвіду роботи з клієнтами.

Дані технології також сприяють зростанню продажів компаній електронної комерції, поліпшенню стану їх прибутковості та управління фінансовим результатом. Зокрема, компанії галузі використовують штучний інтелект і машинне навчання для оптимізації своїх запасів. Завдяки використанню даних технологій бізнес може краще укомплектовувати свою наявну продуктову пропозицію. Прогнозуючи попит споживачів і моделі прийняття рішення про покупку, компанії електронної комерції можуть краще застосувати наявні дані, щоб передбачати майбутні тенденції попиту. Крім того, штучний інтелект і машинне навчання використовуються для створення нових технологічних рішень в електронній комерції, що стимулюють продажі, зокрема, технологію візуального пошуку. Дана технологія дозволяє користувачу шукати продукти за допомогою зображень замість слів, що суттєво спрощує та пришвидшує процес пошуку. До того ж, штучний інтелект і машинне навчання лежать в основі механізмів рекомендацій, які можуть запропонувати користувачам продукти, ґрунтуючись на їх попередніх покупках і поведінці в онлайн-середовищі. Відповідно, надаючи клієнтам індивідуальні рекомендації щодо продуктів, компанії електронної комерції можуть збільшити продажі та підвищити рівень прибутковості.

Бізнес у галузі електронної комерції також використовує штучний інтелект для поліпшення своєї внутрішньоорганізаційної роботи, а саме, для цілей надання співробітникам персоналізованих програм фахового навчання. Крім того, дані інструменти можуть оцінювати настрої співробітників і забезпечувати більш персоналізований і привабливий досвід роботи в компанії електронної комерції. До того ж, бізнес-процеси з підтримкою штучним інтелектом можуть заощадити компаніям електронної комерції витрати на найм і впливати на продуктивність персоналу шляхом визначення найбільш кваліфікованих кандидатів на посаду. Іншим напрямом застосування штучного інтелекту в даному контексті може бути визначення справедливої оплати праці, а також виявлення й утримання вискоєфективних працівників. Загалом, це відображає суттєвий потенціал аналізованих технологій у підвищенні організаційної ефективності.

Зупинимось на викликах та ускладненнях для бізнесу, що можуть потенційно виникати внаслідок застосування штучного інтелекту та машинного навчання в галузі електронної комерції. Узагальнено ключові виклики наведено в *табл. 1*.

Окремої уваги заслуговує проблематика етичних міркувань, що пов'язані із застосуванням штучного інтелекту та машинного навчання в електронній комер-

Виклики в площині застосування штучного інтелекту та машинного навчання в галузі електронної комерції

Напрямки небезпеки	Коментарі
Ризики для безпеки даних	Широке застосування технологій може спричинити витік клієнтських даних. До того ж, у багатьох країнах спостерігається тренд посилення вимог законодавства про захист даних. Відповідно компанії мають слідкувати за цими змінами в нормативно-правовому та регуляторному полі, недотримання яких створює загрозу для бізнесу
Залежність від провайдерів технологій	Суттєве покладання на зовнішні технологічні рішення може призвести до утворення залежності компанії від 3-ї сторони, що веде до втрати частини контролю, послаблення керованості бізнесу та утворення додаткових витрат
Відставання в адаптації технологій	Через тренд інтенсифікації конкуренції в галузі електронної комерції та розширення можливостей конкурентів завдяки новітнім технологіям компанії, що відстають в прийнятті даних технологій, можуть зазнати послаблення своїх позицій на ринку
Складність впровадження технологій	Компаніям необхідно забезпечити плавне інтегрування технологій у існуючі системи та IT-інфраструктуру, що може бути технічно складним і ресурсозатратним. До того ж, дані технології швидко змінюються, відповідно постає необхідність регулярно оновлювати дані системи та алгоритми
Етичні міркування	Практика використання технологій для персоналізації реклами може порушити засади конфіденційності в контексті даних користувачів платформи електронної комерції. Застосування технологій також може спричинити маніпулювання поведінкою клієнтів

Джерело: авторська розробка.

ції. Зауважимо, що ці технології можуть надати багато переваг для бізнесу, наприклад поліпшити залучення клієнтів, поглибити спроможності аналізу даних, скоротити операційні витрати бізнесу. Однак існують суттєвий масив етичних міркувань, які слід враховувати при використанні в електронній комерції. Наприклад, алгоритми можна використовувати для оптимізації моделей ціноутворення, але вони також можуть призвести до небажаних наслідків, таких як цінова дискримінація. Технології також можливо використовувати для прогнозування поведінки клієнтів, що може призвести до ускладнень у площинах конфіденційності або небажаного впливу на поведінку клієнтів. Крім того, алгоритми можуть мати упередження, що потенційно може вести до незбалансованих упереджених рішень в силу автоматизованості систем прийняття рішень. У рамках забезпечення етичного використання штучного інтелекту та машинного навчання в електронній комерції компанії мають враховувати потенційні ризики та переконатися, що алгоритми розроблені з їх урахуванням. Крім того, компанії електронної комерції мають забезпечити наявність заходів безпеки для захисту клієнтів від неетичного використання штучного інтелекту, наприклад зловживання даними або порушення конфіденційності.

Дана проблематика може бути вирішена в рамках застосування сучасних підходів до управління організаціями, що є експертоорієнтованими. У даному контексті О. Терещенко, Г. Алексін [20] пропонують посилити експертну роль незалежних директорів і

системи корпоративного управління в подоланні екзогенних викликів, підготовки компанії до складних завдань і реалізації комплексних проектів – таких як застосування штучного інтелекту та машинного навчання. Зокрема, дослідники зазначають, що в рамках даного підходу інститут наглядової ради та незалежного директора в її складі виступають в ролі експертного органу, що уможливає більш системний розвиток компанії на різних часових горизонтах в умовах волатильного екзогенного та ендогенного середовища. Дана тенденція підтримується рядом інших профільних досліджень [21; 22], що сфокусовані на урізноманітненні експертного наповнення системи корпоративного управління в комплексі релевантних навичок і знань. Відповідно галузь електронної комерції потребуватиме адекватної експертної підтримки як всередині, так і ззовні компанії – на операційному та стратегічному рівнях.

ВИСНОВКИ

У підсумку, штучний інтелект і машинне навчання стали невід'ємними складовими провідних галузей світової економіки, включно з електронною комерцією. Ці технології докорінно змінили спосіб роботи компаній, дозволивши їм більш ефективно аналізувати великі обсяги даних і приймати управлінські рішення. Вплив штучного інтелекту та машинного навчання на ефективність електронної комерції є значним, оскільки ці інструменти можуть поліпшити взаємодію з клієнтами, збільшити продажі, підвищити прибутковість і поліпшити бізнес-процеси.

Електронна комерція має значний вплив на ключові групи економічних агентів, таких як підприємства, домогосподарства та держава. Обсяг електронної комерції у світі зріс з 1,3 трлн дол. США у 2014 р. до 5,4 трлн дол. США у 2022 р., а прогнози ринку електронної комерції до 2024 р. очікуються на рівні 6,4 трлн дол. США.

Штучний інтелект і машинне навчання суттєво впливають на ефективність електронної комерції, надаючи компаніям можливість краще розуміти своїх клієнтів та приймати більш обґрунтовані управлінські рішення. Вони використовуються для створення рекомендаційних механізмів, поліпшення можливостей візуального пошуку, оптимізації запасів, автоматизації завдань з обслуговування клієнтів, забезпечення ефективної підтримки клієнтів, скорочення ваги рутинних операцій, поглиблення аналізу даних клієнтів, персоналізації маркетингових повідомлень, поліпшення асортименту продукції та надання послуг клієнтам, адаптованих до їх індивідуальних потреб.

Проте помітний розрив між розробленими моделями та їх практичним застосуванням в галузі. Це може бути пов'язано з недостатнім розумінням впливу даних технологій, високими витратами на розробку та впровадження моделей, потенційною упередженістю в розроблених моделях. Незважаючи на потенційний позитивний вплив, широке використання алгоритмів може призвести до непередбачених наслідків, що робить надзвичайно важливим продовження розробки моделей і створення рамок для оцінки цінності та переваг цих моделей для їх практичного застосування в електронній комерції.

Етичні міркування також мають вирішальне значення при використанні даних технологій в роботі галузі. Компанії електронної комерції мають враховувати потенційні ризики та забезпечувати розробку алгоритмів з урахуванням цих ризиків. Крім того, мають бути передбачені заходи безпеки для захисту клієнтів від неетичного використання штучного інтелекту, такого як зловживання даними або порушення конфіденційності.

У розрізі даної проблематики пропонуємо застосовувати широкий спектр доступних організаційних управлінських рішень, що орієнтований на посилення експертної складової планування та реалізації технологічних змін у компаніях електронної комерції, зокрема за використання потенціалу системи корпоративного управління та інституту незалежного директора в її складі як носія експертизи. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

- Patil M., Rao M. Studying the Contribution of Machine Learning and Artificial Intelligence in the Interface Design of E-commerce Site. *Smart Intelligence Computing and Applications. Series "Smart Innovation, Systems and Technologies"*. 2018. Vol. 105. P. 197–206. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-13-1927-3_20
- Policarpo L. et al. Machine learning through the lens of e-commerce initiatives: An up-to-date systematic literature review. *Computer Science Review*. 2021. Vol. 41. Art. 100414. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100414>
- Li L., Wang Y., Zhang Y. Analysis on the Application of Artificial Intelligence in Cross-Border E-commerce. *Proceedings of the 6th Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development*. 2021. Vol. 517. P. 667–670. DOI: [10.2991/assehr.k.210121.133](https://doi.org/10.2991/assehr.k.210121.133).
- Song X., Yang S., Huang Z., Huang T. The Application of Artificial Intelligence in Electronic Commerce. *Journal of Physics*. 2019. Vol. 1302. Iss. 3. Art. 032030. DOI: [10.1088/1742-6596/1302/3/032030](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1302/3/032030).
- Micu A., Geru M., Capatina A., Muntean M. The impact of Artificial intelligence use on the E-Commerce in Romania. *Amfiteatru Economic*. 2021. Vol. 23. Iss. 56. P. 137–154. DOI: [10.24818/EA/2021/56/137](https://doi.org/10.24818/EA/2021/56/137).
- Cui H., Xiao L., Zhang X. Application of Mobile Big Data and Artificial Intelligence in the Efficiency of E-Commerce Industry. *Mobile Information Systems*. 2021. Art. 4825643. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/4825643>
- Saravanan K., Pooja Shri K. Artificial Intelligence – A Revolutionizing Factor in E-Commerce. *International Journal of Modern Trends in Science and Technology*. 2020. Vol. 6, Iss. 9S. P. 14–19. DOI: <https://doi.org/10.46501/IJMTST0609S03>
- Xiong Y. The impact of Artificial Intelligence and Digital Economy Consumer Online Shopping Behavior on Market Changes. *Discrete Dynamics in Nature and Society*. 2022. Art. 9772416. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/9772416>
- Thi Dang N., Minh Nguyen T. Impact of Artificial Intelligence on E-Commerce Businesses in Ho Chi Minh City. *Global Academic Journal of Economics and Business*. 2022. Vol. 4. Iss. 4. P. 146–151. DOI: [10.36348/gajeb.2022.v04i04.006](https://doi.org/10.36348/gajeb.2022.v04i04.006).
- Pahadi T., Verma A., Ranjan R. Artificial Intelligence and its Influence on E-Commerce. *2022 International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC)*. 16 June 2022. Salem, India. DOI: [10.1109/ICAAIC53929.2022.9792783](https://doi.org/10.1109/ICAAIC53929.2022.9792783)
- Pillarisetty R., Mishra P. A review of AI (Artificial Intelligence) Tools and Customer Experience in Online Fashion Retail. *International Journal of E-business Research*. 2022. Vol. 18. Iss. 2. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJEER.294111>
- Lari H., Vaishnava K., Manu K. Artificial Intelligence in E-Commerce: Applications, Implications and Challenges. *Asian Journal of Management*. 2022. Vol. 13. Iss. 3. P. 235–244. DOI: [10.52711/2321-5763.2022.00041](https://doi.org/10.52711/2321-5763.2022.00041).
- Агафонова М. Діджиталізація – каталізатор ендегенного зростання економіки України. *Наукові інновації та передові технології. Серія «Економіка»*. 2021. № 1. С. 71–91. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2021-1\(1\)-71-91](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2021-1(1)-71-91)

14. Іваницька А. Ю., Іванов Д. Є., Зубик Л. В. Модель прогнозування поведінки покупця на основі технологій аналізу великих даних. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія «Інформатика та моделювання»*. 2021. № 2 (6). С. 89–100. DOI: 10.20998/2411-0558.2021.02.06.
 15. Корсунова К. Ю. Вплив штучного інтелекту на міжнародний digital маркетинг. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2022. № 4. С. 25–30. DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2022-274-4-25-30>
 16. E-commerce Global Forecast 2022 / eMarketer. URL: <https://on.emarketer.com/rs/867-SLG-901/images/eMarketer%20Global%20Ecommerce%20Forecast%20Report.pdf>
 17. Dhar P. The Carbon Impact of Artificial Intelligence. *Nature Machine Intelligence*. 2020. Iss. 2. P. 423–425. DOI: <https://doi.org/10.1038/s42256-020-0219-9>
 18. Kelly C. J., Karthikesalingam A., Suleyman M. et al. Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence. *BMC Medicine*. 2019. Vol. 17. Art. 195. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1426-2>
 19. Global State of AI 2022: Highlights from the 2022 Frost & Sullivan Global AI Survey. URL: <https://store.frost.com/global-state-of-ai-2022.html>
 20. Терещенко О. О., Алексін Г. О. Роль інститутів наглядової ради та незалежного директора в максимізації вартості компанії. *Фінанси України*. 2019. № 9. С. 81–93. DOI: <https://doi.org/10.33763/fnukr2019.09.081>
 21. Beavers J. P. Categories of expertise to consider for an expertise board / Lexology. URL: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=febf3974-c3ef-425a-acbf-aa400b6fa091>
 22. Bringing expertise on board / The University of Queensland. 01.01.2016. URL: <https://business.uq.edu.au/momentum/bringing-expertise-board>
- Науковий керівник – Рум'янець А. П.**, доктор економічних наук, професор, професор кафедри міжнародних економічних відносин і бізнесу Національного авіаційного університету (Київ)
- REFERENCES**
- Ahafonova, M. "Didzhytalizatsiia – katalizator endogenoho zrostantia ekonomiky Ukrainy" [Digitalization – Catalyst of Endogenous Growth of Ukraine's Economy]. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnologii. Seriia «Ekonomika»*, no. 1 (2021): 71-91. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2021-1\(1\)-71-91](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2021-1(1)-71-91)
- "Bringing expertise on board". *The University of Queensland*. January 01, 2016. <https://business.uq.edu.au/momentum/bringing-expertise-board>
- Beavers, J. P. "Categories of expertise to consider for an expertise board". *Lexology*. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=febf3974-c3ef-425a-acbf-aa400b6fa091>
- Cui, H., Xiao, L., and Zhang, X. "Application of Mobile Big Data and Artificial Intelligence in the Efficiency of E-Commerce Industry". *Mobile Information Systems* (2021), art. 4825643. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/4825643>
- Dhar, P. "The Carbon Impact of Artificial Intelligence". *Nature Machine Intelligence*, no. 2 (2020): 423-425. DOI: <https://doi.org/10.1038/s42256-020-0219-9>
- "E-commerce Global Forecast 2022". eMarketer. <https://on.emarketer.com/rs/867-SLG-901/images/eMarketer%20Global%20Ecommerce%20Forecast%20Report.pdf>
- "Global State of AI 2022: Highlights from the 2022 Frost & Sullivan Global AI Survey". <https://store.frost.com/global-state-of-ai-2022.html>
- Ivanytska, A. Yu., Ivanov, D. Ye., and Zubyk, L. V. "Model prohozuvannia povedinky pokuptsia na osnovi tekhnologii analizu velykykh danykh" [Buyer Behavior Forecasting Model Based on Big Data Analysis Technologies]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Seriia «Informatyka ta modeliuвання», no. 2(6) (2021): 89-100. DOI: 10.20998/2411-0558.2021.02.06
- Kelly, C. J. et al. "Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence". *BMC Medicine*, art 195, vol. 17 (2019). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1426-2>
- Korsunova, K. Yu. "Vplyv shtuchnoho intelektu na mizhnarodnyi digital marketynh" [Impact of Artificial Intelligence on International Digital Marketing]. *Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalia*, no. 4 (2022): 25-30. DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2022-274-4-25-30>
- Lari, H., Vaishnava, K., and Manu, K. "Artificial Intelligence in E-Commerce: Applications, Implications and Challenges". *Asian Journal of Management*, vol. 13, no. 3 (2022): 235-244. DOI: 10.52711/2321-5763.2022.00041
- Li, L., Wang, Y., and Zhang, Y. "Analysis on the Application of Artificial Intelligence in Cross-Border E-commerce". *Proceedings of the 6th Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development*, vol. 517, 2021. 667-670. DOI: 10.2991/assehr.k.210121.133
- Micu, A. et al. "The impact of Artificial intelligence use on the E-Commerce in Romania". *Amfiteatru Economic*, vol. 23, no. 56 (2021): 137-154. DOI: 10.24818/EA/2021/56/137
- Pahadi, T., Verma, A., and Ranjan, R. "Artificial Intelligence and its Influence on E-Commerce". *2022 International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAIC)*. Salem, India, June 16, 2022. DOI: 10.1109/ICAIC53929.2022.9792783
- Patil, M., and Rao, M. "Studying the Contribution of Machine Learning and Artificial Intelligence in the Interface Design of E-commerce Site". *Smart Intelligence Computing and Applications. Series "Smart Innovation, Systems and Technologies"*, vol. 105 (2018): 197-206. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-13-1927-3_20
- Pillarisetty, R., and Mishra, P. "A review of AI (Artificial Intelligence) Tools and Customer Experience in Online Fashion Retail". *International Journal of E-business Research*, vol. 18, no. 2 (2022). DOI: <https://doi.org/10.4018/IJEER.294111>
- Policarpo, L. et al. "Machine learning through the lens of e-commerce initiatives: An up-to-date systematic lit-

erature review". *Computer Science Review*, art. 100414, vol. 41 (2021).
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100414>
Saravanan, K., and Pooja Shri, K. "Artificial Intelligence – A Revolutionizing Factor in E-Commerce". *International Journal of Modern Trends in Science and Technology*, vol. 6, no. 9S (2020): 14-19.
DOI: <https://doi.org/10.46501/IJMTST0609S03>
Song, X. et al. "The Application of Artificial Intelligence in Electronic Commerce". *Journal of Physics.*, art. 032030, vol. 1302, no. 3 (2019).
DOI: 10.1088/1742-6596/1302/3/032030
Tereshchenko, O. O., and Aleksin, H. O. "Rol instytutiv nahliadovoi rady ta nezalezhnogo dyrektora v maksymizat-

sii vartosti kompanii" [The Role of Supervisory Board and Independent Director Institutes in Maximizing Company Value]. *Finansy Ukrainy*, no. 9 (2019): 81-93.
DOI: <https://doi.org/10.33763/finukr2019.09.081>
Thi Dang, N., and Minh Nguyen, T. "Impact of Artificial Intelligence on E-Commerce Businesses in Ho Chi Minh City". *Global Academic Journal of Economics and Business*, vol. 4, no. 4 (2022): 146-151.
DOI: 10.36348/gajeb.2022.v04i04.006
Xiong, Y. "The impact of Artificial Intelligence and Digital Economy Consumer Online Shopping Behavior on Market Changes". *Discrete Dynamics in Nature and Society* (2022), art. 9772416.
DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/9772416>

УДК 330.47
JEL: A23; C45; M21
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-8-121-127>

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРО-НЕЧІТКОГО ПІДХОДУ ДО РОЗВИТКУ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ ЦИФРОВОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

©2023 ШУЛЬГА О. М.

УДК 330.47
JEL: A23; C45; M21

Шульга О. М. Застосування нейро-нечіткого підходу до розвитку бізнес-моделей цифрового підприємництва

Метою даної статті є розкриття теоретичних і методичних засад розвитку бізнес-моделей підприємницького інтернет-середовища з використанням прикладних рекомендацій, спрямованих на ефективний розвиток за умов невизначеності. У роботі розглянуто доцільність використання нечіткої логіки та підхід до ефективного моделювання розвитку бізнес-моделей цифрового підприємництва. Наведено типову структуру системи нечіткого висновку, а також ієрархічну систему нечіткого висновку для моделювання нечіткої системи розвитку бізнес-моделей інтернет-підприємництва. Окремо визначено дві категорії майбутніх невизначених подій, настання яких буде або сприятливо для бізнес-моделі (високі прибутки, досягнення мети, отримання запланованих результатів, і подій), які несприятливі (ризик збитків, неотриманого прибутку, банкрутства та інші). Наведено, що кількісні методи оцінки ефективності бізнес-моделей цифрового підприємництва, наприклад визначення витрат на знаходження клієнта, розрахунок довгочасної цінності клієнта, а також методи оцінки ефективності за допомогою воронки продажів (показника кількості клієнтів, які перейшли з розряду потенційних покупців до розряду реальних), можуть лише прогнозувати, контролювати й аналізувати основні етапи цифрового підприємництва. Проте в ситуації невизначеності ринкового середовища, яка може перерости в економічну кризу, однією з проблем управління електронним бізнесом є невизначеність вихідних даних і отриманих результатів, на основі яких у подальшому приймаються управлінські рішення щодо ефективності розвитку бізнес-моделей в мережі Інтернет. Це дещо ускладнює створення економіко-математичних моделей, що дозволяють формалізувати бізнес-процеси в компанії. Саме тому було обгрунтовано новий підхід – FIB (fuzziness in business), який дозволяє оперувати як з точно заданими параметрами, так і з характеристиками, інформація про які є розмитотою та заснованою на нечітких, суб'єктивних оцінках експертів.

Ключові слова: бізнес-моделі, електронна комерція, нечітка логіка, e-commerce, диджиталізація.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Формул.:** 7. **Бібл.:** 10.

Шульга Олександр Михайлович – аспірант кафедри бізнес-економіки та підприємництва, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (просп. Берестейський, 54/1, Київ, 03057, Україна)

E-mail: shulsandr@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6357-1973>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/JDD-6984-2023>

UDC 330.47
JEL: A23; C45; M21

Shulha O. M. Applying the Neuro-Fuzzy Approach to the Development of Digital Entrepreneurship Business Models

The purpose of this article is to reveal the theoretical and methodological foundations of the development of business models of the entrepreneurial Internet environment using applied recommendations aimed at effective development under conditions of uncertainty. The paper considers the feasibility of using fuzzy logic and an approach to effective modeling of the development of business models of digital entrepreneurship. A typical structure of the system of fuzzy inference, as well as a hierarchical system of fuzzy inference for modeling a fuzzy system of development of business models of the Internet entrepreneurship is provided. Two categories of future uncertain events are identified separately, the occurrence of which will be either favorable for the business model (high profits, achievement of goals, obtaining planned results, and events), or will be unfavorable (risks of losses, lost profits, bankruptcy, etc.). It is specified that quantitative methods for assessing the efficiency of business models of digital entrepreneurship, for example, determining the costs of finding a client, calculating the lifetime value of a client, as well as methods for evaluating efficiency using a sales funnel (an indicator of the number of customers who have moved from the category of potential buyers to the category of real ones), can only predict, control and analyze the main stages of digital entrepreneurship. However,