

DOI 10.32782/2786-8559/2025-11-31

УДК 004.75:004.658:005.21

Юхименко-Назарук Ірина Анатоліївна

доктор економічних наук, професор,
Рівненський державний гуманітарний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2910-1169>

Будзін Дмитро Вікторович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
Рівненський державний гуманітарний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0467-8912>

ІНТЕГРАЦІЯ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ТА БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМИ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВИМ БІЗНЕСОМ: ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ АДАПТИВНОСТІ ТА ПРОЗОРОСТІ

Метою статті є обґрунтування концептуальних засад інтеграції хмарних обчислень та блокчейн-технологій у системи стратегічного управління цифровим бізнесом із позицій формування інноваційних моделей адаптивності та прозорості. Автором здійснено критичний аналіз сучасних наукових підходів та практичних кейсів застосування інтегрованих технологій, запропоновано аналітичну інтерпретацію їхнього впливу на трансформацію управлінських процесів. У дослідженні введено авторське трактування гібридних управлінських систем як нового типу стратегічної архітектури, що поєднує масштабованість хмарних інфраструктур із децентралізованими механізмами блокчейну, забезпечуючи синергетичний ефект у вигляді гнучкого масштабування, зниження транзакційних витрат та підвищення рівня довіри між стейкхолдерами. Наукова новизна полягає в тому, що у статті вперше системно обґрунтовано взаємозв'язок категорій адаптивності та прозорості як комплементарних детермінант стратегічної стійкості цифрових організацій, а також визначено їхню роль у формуванні трансформаційної логіки стратегічних рішень. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості застосування представлених моделей для оптимізації управлінських процесів у фінансовому секторі, логістиці, e-commerce та корпоративному управлінні, що підтверджується сучасною статистикою. станом на 2025 рік понад 87% банків G20 використовують блокчейн у процесах клірингу та KYC, а ринок токенизованих активів досягнув \$865 млрд і прогнозовано перевищить \$1,24 трлн. Це засвідчує практичну релевантність інтеграції хмарно-блокчейн технологій як основи масштабної економічної трансформації. Основні висновки дослідження зводяться до того, що інтеграція хмарних обчислень і блокчейн-технологій у стратегічне управління цифровим бізнесом не зводиться до модернізації технічних засобів, а створює передумови для переходу до нової парадигми стратегічної раціональності, де ключовими параметрами виступають масштабованість, алгоритмічна адаптивність та інституційна прозорість. Подальші наукові пошуки мають бути спрямовані на кількісну оцінку ефектів такої інтеграції, визначення галузевої специфіки застосування та розроблення регуляторних підходів, що забезпечать баланс між інноваційністю й легітимністю управлінських практик у цифровій економіці.

Ключові слова: алгоритмізація, автоматизація, адаптивність, блокчейн, хмарні обчислення, смарт-контракти.



Iryna Yukhymenko-Nazaruk, Dmytro Budzin
Rivne State University of the Humanities

INTEGRATION OF CLOUD COMPUTING AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES INTO STRATEGIC MANAGEMENT SYSTEMS OF DIGITAL BUSINESS: INNOVATIVE MODELS OF ADAPTABILITY AND TRANSPARENCY

The purpose of the article is to substantiate the conceptual foundations of integrating cloud computing and blockchain technologies into strategic management systems of digital business from the perspective of developing innovative models of adaptability and transparency. The author conducts a critical analysis of modern scientific approaches and practical cases of applying integrated technologies, offering an analytical interpretation of their impact on the transformation of management processes. The study introduces the author's interpretation of hybrid management systems as a new type of strategic architecture that combines the scalability of cloud infrastructures with the decentralized mechanisms of blockchain, ensuring a synergistic effect in the form of flexible scaling, reduced transaction costs, and enhanced trust among stakeholders. The scientific novelty lies in the fact that, for the first time, the article systematically substantiates the interrelation between adaptability and transparency as complementary determinants of the strategic resilience of digital organizations, while also defining their role in shaping the transformational logic of strategic decision-making. The practical significance of the results is reflected in the applicability of the proposed models for optimizing management processes in the financial sector, logistics, e-commerce, and corporate governance, as confirmed by contemporary statistics: as of 2025, more than 87% of G20 banks employ blockchain in clearing and KYC processes, while the tokenized assets market has reached \$865 billion and is projected to exceed \$1.24 trillion. This demonstrates the practical relevance of cloud-blockchain integration as a foundation for large-scale economic transformation. The main conclusions of the study highlight that the integration of cloud computing and blockchain technologies into the strategic management of digital business goes beyond technical modernization, creating prerequisites for a transition to a new paradigm of strategic rationality, where scalability, algorithmic adaptability, and institutional transparency emerge as key parameters. Future research should focus on the quantitative assessment of the effects of such integration, identification of sector-specific applications, and development of regulatory approaches that ensure a balance between innovation and legitimacy of management practices in the digital economy.

Keywords: algorithmization, automation, adaptability, blockchain, cloud computing, smart contracts.

Вступ. Трансформація глобального бізнес-середовища під впливом цифровізації зумовлює необхідність переосмислення концептуальних засад стратегічного управління підприємствами. Традиційні моделі управління в умовах високої турбулентності ринку та прискореної динаміки технологічних інновацій виявляють обмежену ефективність, оскільки не забезпечують достатньої гнучкості, масштабованості та довіри між економічними агентами. Застосування хмарних обчислень у поєднанні з блокчейн-технологіями постає як потенційно синергетичний напрям, здатний забезпечити нову якість адаптивності та прозорості стратегічних бізнес-систем.

Проблематика полягає у відсутності уніфікованих підходів до інтеграції хмарних інфраструктур із децентралізованими реєстрами у стратегічному управлінні цифровим бізнесом. Попри численні дослідження, присвячені окремо хмарним сервісам і блокчейн-архітектурам, недостатньо вивченою залишається взаємодія цих технологій у площині управлінських інновацій, спрямованих на формування адаптивних моделей прийняття рішень, зниження транзакційних витрат та підвищення прозорості управлінських

процесів. Це створює наукову нішу для обґрунтування інноваційних моделей стратегічного менеджменту, де інтеграція хмарних та блокчейн-рішень виступає системоутворювальним чинником цифрової конкурентоспроможності.

Матеріали і методи. Проблематика інтеграції хмарних обчислень та блокчейн-технологій у стратегічне управління цифровим бізнесом активно досліджується у працях сучасних науковців, зокрема Y. Chao, A. Goli, A. Ehrenberg, J. King, S. Kumar, W. Lim, U. Sivarajah, J. Xue, D. Ivanov та ін. Їхні роботи зосереджені на аналізі технологічних основ, потенціалу інновацій та викликів цифрової трансформації. Разом із тим, попри значний науковий доробок, комплексне вивчення взаємодії хмарних сервісів, блокчейн-архітектур та алгоритмів штучного інтелекту у стратегічному менеджменті залишається недостатньо розробленим, що й зумовлює актуальність даного дослідження.

Методологічну основу статті становить системний підхід, що поєднує критичний аналіз наукових джерел, методи порівняльного аналізу та кейс-стаді практичних прикладів інтеграції хмарно-блокчейн технологій у фінансовому секторі, логістиці, e-commerce та корпоративному

управлінні. Використано бібліометричний огляд, статистичні дані міжнародних організацій та аналітичні звіти, що дозволило визначити ключові тенденції, переваги й ризики інтеграції та сформулювати авторське бачення інноваційних моделей адаптивності та прозорості.

Метою статті є обґрунтування концептуальних засад інтеграції хмарних обчислень та блокчейн-технологій у системи стратегічного управління цифровим бізнесом із позицій формування інноваційних моделей адаптивності та прозорості.

Результати. Стратегічне управління в цифровій економіці характеризується переходом від статичних моделей планування до динамічних, інтерактивних і самонавчальних систем. Якщо в класичних управлінських парадигмах домінувала логіка довгострокового прогнозування на основі відносно стабільних ринкових умов, то сучасні цифрові бізнес-середовища функціонують у режимі високої мінливості, що передбачає необхідність постійної реконфігурації стратегій. У науковій літературі простежується тенденція до інтеграції концептів *dynamic capabilities* та *strategic agility*, які формують підґрунтя для проектування адаптивних бізнес-моделей.

Цифрова економіка визначає нові умови для стратегічного управління, де ключовими ресурсами виступають дані, алгоритми та платформи, а конкурентоспроможність підприємства забезпечується не лише інноваційним продуктом чи ринковою позицією, але й здатністю швидко трансформувати цифрову інфраструктуру відповідно до змін екосистеми. Таким чином, стратегічне управління набуває рис екосистемної орієнтованості, де вектори розвитку формуються на основі взаємодії з партнерами, користувачами та регуляторами у цифровому середовищі [8, с. 126].

Категорії адаптивності та прозорості у стратегічному менеджменті дедалі більше визначають стійкість і довіру в цифрових бізнес-системах. Адаптивність розглядається не лише як здатність реагувати на зовнішні виклики, а й як властивість організаційної архітектури до самоорганізації, алгоритмічної модифікованості та інтеграції з інноваційними технологіями. У цьому контексті концепція *adaptive governance* поєднує стратегічне передбачення з цифровою аналітикою, машинним навчанням і автоматизованим прийняттям рішень.

Прозорість постає як інституційний механізм формування довіри між стейкхолдерами, що особливо важливо в умовах інформаційної асиметрії. Вона виходить за межі традиційної звітності, охоплюючи відкритість алгоритмів, простежуваність транзакцій і доступність даних у реальному часі, що знижує транзакційні витрати й мінімізує опортунізм. Поєднання адаптивності та прозорості формує нову методологічну основу стратегічного управління, де перша забезпечує гнучкість,

а друга – легітимність рішень. У цьому полі інтеграція хмарних обчислень і блокчейн-технологій створює підґрунтя для нових управлінських моделей, орієнтованих на цифрову довіру й еволюційність бізнесу [3, с. 32].

Слід зазначити, що хмарні обчислення формують інфраструктурне підґрунтя сучасних бізнес-систем, забезпечуючи підприємствам доступ до ресурсів обробки даних, зберігання та аналітики у форматі *on-demand*. Їх архітектура побудована за принципами віртуалізації, модульності та сервісної орієнтації, що створює умови для гнучкого масштабування та оперативної адаптації під потреби користувачів. Ключовим елементом хмарної екосистеми є моделі *IaaS*, *PaaS* та *SaaS*, які забезпечують багаторівневу підтримку бізнес-процесів від інфраструктури до кінцевих сервісів.

Масштабованість хмарних технологій дозволяє підприємствам мінімізувати капітальні витрати та підвищувати рівень стратегічної мобільності, оскільки розширення обчислювальних потужностей відбувається без істотних інвестицій у фізичні активи. Крім того, мобільність хмарного середовища забезпечує безперервний доступ до управлінських платформ і корпоративних даних, що підвищує швидкість прийняття стратегічних рішень та оптимізує взаємодію між розподіленими структурами [1].

Блокчейн-технології функціонують як децентралізовані системи обліку, де всі транзакції фіксуються в розподіленому реєстрі та підтверджуються механізмами консенсусу. У контексті стратегічного управління блокчейн виступає інструментом цифрової довіри, оскільки унеможливує одностороннє редагування даних і забезпечує простежуваність бізнес-операцій у режимі реального часу.

Завдяки властивостям незмінності та прозорості, блокчейн дозволяє мінімізувати інформаційну асиметрію між стейкхолдерами, що є ключовим чинником формування довгострокових партнерських відносин у цифрових екосистемах. Особливої актуальності набуває використання смарт-контрактів, які автоматизують виконання умов угод та знижують рівень транзакційних витрат. У стратегічному управлінні це відкриває можливості для інституціоналізації принципів прозорості та відповідальності на рівні бізнес-процесів [8, с. 129].

Інтеграція хмарних обчислень і блокчейн-технологій формує гібридні управлінські системи, що поєднують масштабованість і мобільність хмарних сервісів із прозорістю та незмінністю блокчейну. Така синергія забезпечує гнучке масштабування, автоматизацію стратегічних операцій через смарт-контракти, зниження транзакційних витрат та формування довіри між стейкхолдерами. Водночас поєднання централізованих і децентралізованих

архітектур породжує технічні ризики, підвищене енергоспоживання й правову невизначеність, що потребує додаткових досліджень.

Цей підхід вже знаходить практичне застосування у сфері токенизації активів: наприклад, ринок токенизованих активів (Real-World Assets) швидко зростає – станом на 2024–2025 роки його вартість оцінюється в \$865 млрд, а до 2025 року прогнозується її зростання до \$1,24 трлн, з темпом зростання (CAGR) близько 43%. Цей показник свідчить про те, що інтеграція хмарно-блокчейн-технологій переходить із експериментального рівня до масової економічної трансформації, де ключовими двигунами стають прозорість, ліквідність і технологічна еволюційність стратегічного управління [5].

Окреслення технологічного базису інтеграції хмарних обчислень та блокчейн-рішень дає підстави перейти до розгляду їхнього функціонального застосування у площині стратегічного управління. Важливим завданням постає виявлення моделей, які трансформують традиційні управлінські практики в напрямі алгоритмізації, автоматизації та адаптивності, формуючи нову архітектуру стратегічних процесів цифрового бізнесу.

Алгоритмізація у стратегічному менеджменті розглядається як процес трансформації управлінських процедур у формалізовані, відтворювані та оптимізовані цифрові моделі. У гібридному середовищі, де поєднуються централізовані хмарні сервіси та децентралізовані блокчейн-архітектури, алгоритмізація виконує функцію системної уніфікації бізнес-процесів. Вона дозволяє створювати прозорі канали циркуляції даних, автоматизувати моніторинг показників ефективності та інтегрувати механізми прогнозу аналітики.

Тобто, алгоритмізація стає основою для побудови data-driven стратегій, у яких управлінські рішення базуються на потоках даних, зібраних, оброблених та верифікованих у хмарно-блокчейн середовищі [8, с. 134].

Смарт-контракти в контексті стратегічного управління функціонують як цифрові інструменти інституціоналізації довіри та забезпечення автоматичного виконання управлінських рішень.

Їх використання дозволяє трансформувати стратегічне планування з декларативного у програмоване, де кожне зобов'язання має алгоритмічне відображення і контрольоване виконання.

Для ілюстрації цього підходу доцільно представити таблицю 1, яка відображає функціональні можливості смарт-контрактів у стратегічному управлінні.

Смарт-контракти трансформують стратегічний менеджмент у бік підвищення автоматизованої відповідальності: кожна стратегічна дія набуває алгоритмічної верифікації, що мінімізує суб'єктивні ризики та посилює роль прозорості як системної категорії. У результаті формується цифрова архітектура управлінського контролю, де стратегічні рішення не лише приймаються, але й гарантовано реалізуються відповідно до закладених параметрів [9].

Адаптивність у стратегічному управлінні, підкріплена хмарно-блокчейн інфраструктурою, реалізується через створення самонавчальних моделей прийняття рішень. Використання механізмів штучного інтелекту у поєднанні з розподіленими реєстрами забезпечує формування систем, здатних до контекстної перебудови стратегій залежно від динаміки ринку та поведінки стейкхолдерів.

Управлінські моделі цього типу мають три ключові характеристики:

- прогностичність – здатність формувати сценарії розвитку на основі великих даних;
- гнучкість – можливість оперативно змінювати стратегічні орієнтири в умовах турбулентності;
- прозорість – фіксація процесу ухвалення рішень у блокчейн-реєстрі, що унеможливує маніпуляції.

Тож, хмарно-блокчейн платформи стають базисом для формування інтелектуальних стратегічних систем, де адаптивність виступає не реактивною функцією, а вбудованим алгоритмічним атрибутом управління [7, с. 890].

Розглянуті моделі стратегічного управління з інтеграцією хмарних і блокчейн-рішень засвідчують їхній високий інноваційний потенціал. Водночас ефективність їх запровадження значною

Таблиця 1 – Функціональні можливості смарт-контрактів у стратегічному управлінні

Сфера стратегічного управління	Роль смарт-контрактів	Очікуваний ефект
Стратегічне планування	Формалізація цілей і KPI у вигляді програмних умов	Зниження ризику невиконання стратегій
Управлінський контроль	Автоматичний моніторинг ключових показників і транзакцій	Прозорість процесів та зменшення транзакційних витрат
Корпоративне управління	Гарантоване дотримання процедур голосування, розподілу ресурсів і звітності	Мінімізація конфліктів інтересів і підвищення довіри
Партнерські відносини	Автоматизоване виконання контрактних зобов'язань між сторонами	Формування довгострокової співпраці

Джерело: авторська розробка

мірою залежить від економіко-організаційних умов, які формують практичне поле застосування. Саме економічний ефект, рівень прозорості та бар'єри реалізації визначають, чи зможуть інтегровані моделі стати основою стійкої конкурентної переваги у цифровій економіці.

Інтеграція хмарних та блокчейн-рішень безпосередньо впливає на зниження транзакційних витрат, що традиційно постають як ключовий бар'єр стратегічного розвитку. Поєднання масштабованості хмарних обчислень із верифікаційними можливостями блокчейну забезпечує мінімізацію витрат на посередництво, дублювання операцій та аудит.

Управлінські процеси, формалізовані через цифрові протоколи, підвищують швидкість прийняття рішень, зменшують ризик опортуністичної поведінки та оптимізують логістику бізнес-процесів. Таким чином, економічний ефект проявляється у зростанні продуктивності та підвищенні ефективності використання ресурсів [3, с. 34].

Прозорість у відносинах зі стейкхолдерами розглядається як інституційна гарантія довіри, що є критично важливою для стратегічного управління. Завдяки блокчейн-реєстрам підприємство здатне забезпечити простежуваність і верифікацію управлінських дій у режимі реального часу, а хмарні сервіси надають можливість для широкого доступу до цих даних незалежно від географії та статусу учасників.

У результаті формується новий рівень корпоративної прозорості, який знижує асиметрію інформації, мінімізує ймовірність маніпуляцій і підвищує легітимність управлінських рішень. Це особливо актуально у взаємодії з інвесторами, державними інституціями та громадськістю.

Незважаючи на потенційні переваги, інтеграція хмарних і блокчейн-технологій супроводжується низкою ризиків, що формують бар'єри її широкого впровадження (Таблиця 2).

Сукупність технічних, регуляторних і етичних ризиків формує багатовимірне поле бар'єрів інтеграції. Технічні чинники зумовлюють високі витрати та потребу у спеціалізованій інфраструктурі. Регуляторна невизначеність створює правові ризики, що можуть сповільнити комерціалізацію

технологій. Етичні виклики актуалізують питання цифрової довіри та соціальної прийнятності, які стають не менш значущими за економічні показники. Подолання цих бар'єрів вимагає міждисциплінарного підходу, що поєднає технічні інновації з правовими і соціальними регуляторами [7, с. 891].

Економіко-організаційні аспекти підтвердили, що інтеграція хмарних обчислень і блокчейну формує спроможність підвищити ефективність та прозорість управлінських процесів, але також містить складні ризики. Отже, наступним логічним кроком є дослідження прикладних напрямів реалізації таких інтегрованих моделей – щоб зрозуміти, як вони працюють у різних секторах і які перспективи відкриває додавання AI.

У фінансах інтеграція хмарно-блокчейн технологій дає змогу реалізувати швидкі, безпечні транзакції, оптимізувати KYC / AML-процедури, автоматизувати випуск цінних паперів. За даними, 87% банків у країнах G20 використовують блокчейн для клірингу, KYC тощо, а завдяки blockchain рішенням обсяги обороту токенизованих цінних паперів сягнули \$1,3 трлн, а обробка KYC / AML-операцій – понад 880 млн верифікацій у першому кварталі 2025 року [4].

У логістиці, зокрема e-commerce, платформи як TradeLens (спільний проєкт Maersk і IBM) демонструють реальні результати: використання blockchain для відстеження вантажів у поєднанні з AI-аналітикою дозволило зменшити витрати на проміжне зберігання на 15%, одночасно покращивши видимість глобальних поставок [2].

Інтеграція технологій створює нові форми звітності, сталості та екологічного менеджменту. Блокчейн забезпечує незмінність і простежуваність екологічних практик (наприклад, CO₂-викидів, походження матеріалів), а хмара – гнучке зберігання і обмін великими масивами даних. Такий симбіоз стає основою для нових стандартів ESG-звітності та стійких ланцюжків цінності у глобальних корпораціях.

У корпоративному управлінні хмарні сервіси в сукупності з блокчейном дають змогу впроваджувати системи прозорого корпоративного обліку та голосування, забезпечують аудит

Таблиця 2 – Класифікація ризиків інтеграції хмарних та блокчейн-технологій у системи стратегічного управління

Категорія ризику	Характеристика	Можливі наслідки
Технічні	Несумісність централізованих і децентралізованих архітектур; високе енергоспоживання блокчейн-процесів	Зростання витрат на інфраструктуру, уповільнення операцій
Регуляторні	Відсутність єдиних стандартів інтеграції; правова невизначеність у сферах фінансів і даних	Ризик юридичних колізій, обмежений доступ до міжнародних ринків
Етичні	Питання конфіденційності, алгоритмічної справедливості та цифрової нерівності	Зниження довіри користувачів, репутаційні втрати

Джерело: авторська розробка

у реальному часі й підвищують довіру акціонерів.

Також важливо зазначити, що додавання AI до хмарно-блокчейн платформи відкриває можливості для:

1. Прогностичного аналізу та оптимізації – AI обробляє дані з блокчейн-реєстрів, прогнозує ризики, збої.

2. Інтелектуальних смарт-контрактів, що автоматично адаптуються до умов ринку.

3. Більшої прозорості й аудитуваності через логування алгоритмічних рішень у блокчейн [1].

Показовим прикладом практичної реалізації інтеграції хмарних обчислень та штучного інтелекту виступає діяльність Commonwealth Bank of Australia (CBA), який здійснив міграцію своєї IT-інфраструктури до Amazon Web Services (AWS). У межах цього переходу банк розгорнув понад 2000 AI-моделей, здатних аналізувати 157 мільярдів даних та генерувати близько 55 мільйонів клієнтських рішень щодня. Завдяки такій масштабній хмарно-AI інтеграції забезпечується миттєва персоналізація банківського сервісу, суттєве прискорення операційних процесів та підвищення загальної ефективності, що безпосередньо зміцнює конкурентоспроможність інституції у глобальному фінансовому середовищі [6].

Інтеграція хмарних та блокчейн-технологій у поєднанні з AI виходить за межі операційних вигод і формує нову парадигму стратегічного управління, де конкурентоспроможність визначається інформаційно-аналітичним капіталом, алгоритмічною адаптивністю та прозорістю транзакцій. Вона переводить бізнес від ресурсної

ефективності до мережевих ефектів довіри, децентралізованої верифікації та миттєвого масштабування. Інноваційні процеси еволюціонують від ієрархічних R&D до децентралізованих мереж глобальної колаборації, а менеджмент змінюється з контролюючого на фасилітуючий. У результаті лінійні бізнес-моделі трансформуються в екосистемні архітектури, де блокчейн забезпечує довіру, хмара – масштабованість, а AI – адаптивність, роблячи інновацію та довіру ядром цифрової економіки [9].

Висновки. Отже, інтеграція хмарних обчислень і блокчейн-технологій у стратегічне управління цифровим бізнесом виходить за межі технологічної модернізації та задає нову логіку ухвалення рішень. Її сутність полягає у переході від класичних моделей ресурсної оптимізації до систем, де ключовими параметрами стають масштабованість, алгоритмічна адаптивність і децентралізовані механізми довіри. У такий спосіб формується трансформаційний тип стратегічної раціональності, що ґрунтується на прозорості процесів та здатності бізнес-моделей до швидкої перебудови відповідно до динаміки цифрової екосистеми.

Подальші дослідження мають зосереджуватися на кількісній оцінці ефектів інтеграції, аналізі галузевої специфіки впровадження та вивченні соціально-етичних викликів, зокрема питань конфіденційності й алгоритмічної справедливості. Перспективним напрямом виступає також розроблення регуляторних підходів, що поєднують інноваційність із легітимністю, відкриваючи шлях до формування стійких і конкурентоспроможних моделей цифрової економіки.

Література:

1. Chao Y., Goli A. Integrating Blockchain Technology in Business Models for Sustainable Innovation. *Sustainability*. 2024. Vol. 16 (16). DOI: <https://doi.org/10.3390/su16167217>
2. Chu U. AI in Blockchain: top use cases you need to know: веб-сайт. URL: <https://smartdev.com/ai-use-cases-in-blockchain/> (дата звернення: 25.08.2025).
3. Ehrenberg A. J., King, J. L. Blockchain in context. *Information Systems Frontiers*. 2022. Vol. 22 (1). P. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09946-6>
4. Elad B. Blockchain Statistics 2025: AI, Web3, Green Tech & Institutional Adoption: веб-сайт. URL: <https://sqmagazine.co.uk/blockchain-statistics/> (дата звернення: 24.08.2025).
5. Elad B., Kinder K. Asset Tokenization Statistics 2025: Real Numbers Powering Tomorrow's Finance: веб-сайт. URL: <https://coinlaw.io/asset-tokenization-statistics/> (дата звернення: 26.08.2025).
6. How Matt Comyn is rebuilding Australia's biggest bank with AI: веб-сайт. URL: <https://www.theaustralian.com.au/subscribe/news/> (дата звернення: 25.08.2025).
7. Kumar S., Lim W. M., Sivarajah U. et al. Artificial Intelligence and blockchain integration in business: trends from a bibliometric-content analysis. *Inf Syst Front*. 2023. №25. P. 871–896. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10279-0>
8. Lytvyn O., Kudin V., Onyshchenko A., Nikolaiev M., Chaplynska N. Integration of digital means in the financial sphere: the potential of cloud computing, blockchain, big data and AI. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2024. Vol. 1 (54). P. 127–145. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptop.1.54.2024.4257>
9. Xue J., Li G. & Ivanov D. Digital transformation in the blockchain era: Balancing efficiency and resilience in operations management. *International Journal of Production Economics*. Elsevier. 2025. Vol. 282 (C). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109525>

References:

1. Chao Y., Goli A. (2024). Integrating Blockchain Technology in Business Models for Sustainable Innovation. *Sustainability*, 16 (16). DOI: <https://doi.org/10.3390/su16167217>

2. Chu U. (2025). AI in Blockchain: top use cases you need to know. Available at: <https://smartdev.com/ai-use-cases-in-blockchain/> (accessed 25.08.2025).
3. Ehrenberg A. J., King J. L. (2022). Blockchain in context. *Information Systems Frontiers*, 22 (1), pp. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09946-6>
4. Elad B. (2025). Blockchain Statistics 2025: AI, Web3, Green Tech & Institutional Adoption. Available at: <https://sqmagazine.co.uk/blockchain-statistics/> (accessed 24.08.2025).
5. Elad B., Kinder K. (2025). Asset Tokenization Statistics 2025: Real Numbers Powering Tomorrow's Finance. Available at: <https://coinlaw.io/asset-tokenization-statistics/> (accessed 26.08.2025).
6. How Matt Comyn is rebuilding Australia's biggest bank with AI. (2025). Available at: <https://theaustralian.com.au/subscribe/news/> (accessed 25.08.2025).
7. Kumar S., Lim W. M., Sivarajah U., et al. (2023). Artificial Intelligence and blockchain integration in business: trends from a bibliometric-content analysis. *Information Systems Frontiers*, 25, pp. 871–896. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10279-0>
8. Lytvyn O., Kudin V., Onyshchenko A., Nikolaiev M., Chaplynska N. (2024). Integration of digital means in the financial sphere: the potential of cloud computing, blockchain, big data and AI. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 1 (54), pp. 127–145. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.1.54.2024.4257>
9. Xue J., Li G., Ivanov D. (2025). Digital transformation in the blockchain era: Balancing efficiency and resilience in operations management. *International Journal of Production Economics*, 282 (C). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109525>

Стаття надійшла: 19.10.2025

Стаття прийнята: 05.11.2025

Стаття опублікована: 24.12.2025