

УДК 336.7
JEL classification: C82, C87, O31, O32, P43
DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2025/227-2/7>

Світлана МИЩЕНКО, д-р екон. наук, проф.
ORCID ID: 0000-0002-1840-8579
e-mail: s.mishchenko@knu.edu.ua
Державний торговельно-економічний університет, Київ, Україна

Світлана НАУМЕНКОВА, д-р екон. наук, проф.
ORCID ID: 0000-0001-8582-6044
e-mail: naumenkova@knu.ua
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Євген ТИЩЕНКО, канд. екон. наук, докторант
ORCID ID: 0000-0002-1580-4701
e-mail: e.tishchenko@ukr.net
Приватний вищий навчальний заклад "Європейський університет", Київ, Україна

СИНЕРГІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА БЛОКЧЕЙН У ФІНАНСОВОМУ СЕКТОРІ

Вступ. Штучний інтелект є потужним рушієм інноваційних змін і надання проактивних послуг, який формує попит на основі використання персоналізованої інформації, яку клієнти можуть отримати у режимі реального часу. Впровадження інтегрованих рішень на базі генеративного штучного інтелекту (GenAI) та блокчейн-технологій створює підґрунтя для синергетичного ефекту на основі трансформації традиційних підходів до оброблення даних, адміністрування й управління інформаційними потоками у різних секторах економіки, зокрема й у фінансовому секторі.

Методи. З метою визначення форм інтеграції та розкриття особливостей синергії штучного інтелекту та блокчейн-технологій у фінансовому секторі застосовано сукупність методів, таких як експертний, аналіз і синтез, ієрархії, рейтинговий, декомпозиції, мультикритеріального аналізу. Спираючись на інформацію BIS, McKinsey & Company, Deloitte розкрито переваги впровадження інтегрованих рішень на базі GenAI та блокчейн-технологій для підвищення прозорості, безпеки й ефективності фінансових операцій, а також для укладання фінансових угод. З огляду на методичні підходи МВФ, ОЕСР, Ради з фінансової стабільності, Всесвітнього економічного форуму, виокремлено напрями практичного застосування інтегрованих рішень на основі штучного інтелекту та блокчейн у фінансовому секторі.

Результати. Представлено еволюцію штучного інтелекту у 2022–2025 рр. і визначено його основні моделі. Проаналізовано витрати від впровадження платформ штучного інтелекту в різних секторах економіки. Охарактеризовано такі основні форми інтеграції штучного інтелекту та блокчейн-технологій у фінансовому секторі: смарт-контракти, боротьба із шахрайством і кіберзагрозами, кредитний скоринг й оцінювання ризиків, автоматизація фінансових процесів, трейдинг та управління активами. Визначено переваги та ризики синергії штучного інтелекту та блокчейн-технологій залежно від сфери застосування. Акцентовано увагу на необхідності посилення інституційної готовності України до використання штучного інтелекту у фінансовому секторі. Отримані результати можуть бути використані у процесі стратегічного планування цифрового розвитку фінансового сектору в умовах посилення впливу технологічних інновацій.

Висновки. Поєднання штучного інтелекту та блокчейн-технологій створює синергетичний ефект, що виступає каталізатором інноваційних змін у фінансовому секторі, особливо в контексті безпеки, ефективності та персоналізації фінансових послуг. Інтеграція GenAI та блокчейну водночас породжує низку викликів, пов'язаних із масштабуванням, сумісністю систем та управлінням децентралізованими структурами, що потребує всебічної імплементації керівних принципів ОЕСР щодо розроблення й етичного використання штучного інтелекту й узгодженості стандартів, створення гнучкого нормативно-правового середовища.

Ключові слова: інновації, штучний інтелект, блокчейн, цифрова трансформація, децентралізація, регулювання, державні фінанси.

Вступ

Штучний інтелект (AI) розглядається як один із провідних глобальних інноваційних пріоритетів сучасності. Його інтеграція у ключові сфери суспільного життя забезпечує значні переваги, зокрема, в системах корпоративного та державного управління, цифровій економіці, промисловості, підприємницькій діяльності, а також у сфері науково-технічного розвитку й інновацій. Поява нових моделей генеративного штучного інтелекту (GenAI) та стрімке зростання витрат на його впровадження у клієнтоорієнтованих секторах свідчить про його швидкий розвиток і потребує детальнішого розгляду щодо спрямованості, сфери використання й особливостей застосування.

Інтеграція AI та блокчейн формує перспективний напрям сучасного технологічного розвитку, який визначає нові сектори у сфері оброблення інформації, прийняття рішень, прозорості й безпеки цифрових процесів, створює підґрунтя для трансформації традиційних підходів до адміністрування й управління інформаційними потоками у різних секторах економіки, зокрема у фінансах, логістиці та державному управлінні.

Взаємодія GenAI та блокчейн-технологій породжує синергетичний ефект, проте це поєднання може спричинити появу нових ризиків і викликів, пов'язаних із масштабуванням, сумісністю систем та управлінням децентралізованими структурами, які мають бути у фокусі уваги при застосуванні у секторах з підвищеними вимогами до захисту інформації. Отримання переваг від синергетичного ефекту взаємодії штучного інтелекту і блокчейн-технологій в Україні породжує питання щодо інституційної готовності використання технологій штучного інтелекту та впровадження цих досягнень у практику.

Метою статті є визначення напрямів прояву синергії штучного інтелекту та блокчейн, розкриття сфери застосування, переваг і ризиків можливих форм інтеграції GenAI та блокчейн у фінансовому секторі, а також обґрунтування першочергових заходів для посилення регуляторної основи цифрового розвитку фінансового сектору.

Огляд літератури. Аналіз наукової літератури свідчить про суттєвий академічний доробок із питань штучного інтелекту та блокчейн-технологій. Незважаючи на значний потенціал практичного застосування, дослідження проблеми інтеграції технологій AI та блокчейну

потребує глибшого розгляду. Перш за все, варто зазначити, що у науковій літературі не існує єдиних підходів до розкриття поняття "штучний інтелект" у зв'язку зі складністю та багатоаспектністю його визначення. Штучний інтелект розглядають як інструмент, технологію, імітаційну модель, послідовність алгоритмів, або визначають через основні функції, характеристики, призначення чи потенційні можливості. Штучний інтелект можна визначити як "комплексну системну сукупність технічних і технологічних рішень, розроблених на основі використання відповідних логічних алгоритмів, сформованих шляхом виявлення закономірностей функціонування окремих процесів або явищ, що дають можливість імітувати здатність людини до логічного мислення та виробляти на цій основі певні узагальнення, рішення або рекомендації" (Mishchenko, Naumenkova, & Mishchenko, 2024, с. 568–569).

Науковці посилюють увагу до вивчення можливостей технологічної конвергенції використання технологій AI та блокчейну, зокрема у сфері безпеки, децентралізованого управління даними та зміцнення довіри до автоматизованих рішень. Мазаракі, & Волосович (2019) дослідили трансформацію централізованих фінансових систем у децентралізовані фінансові екосистеми. За визначенням Vikhyath, Sanjana, & Vismitha (2022), хронологія поєднання AI та блокчейну охоплює три етапи, а саме: зародження, конвергенцію та застосування. Еволюція блокчейну та штучного інтелекту демонструє, як дві незалежно сформовані технології, що виникли у відповідь на різні суспільно-технологічні виклики, формують спільні архітектури, які потребують не лише технічної інтеграції, але й комплексного регуляторного підходу для забезпечення прозорості, етичності та безпеки їхнього використання в цифровому середовищі. Kuznetsov et al. (2024) досліджують прояв технологічної синергії у п'яти ключових сферах: Інтернет речей (IoT), кібербезпека, фінанси, енергетика та розумні міста.

Alshamsi et al. (2021) вважають, що одним із важливих напрямів досліджень є використання AI та блокчейну для забезпечення прозорості в управлінні. Bk, & Gomathy (2023) дійшли висновку про те, що стандартні механізми, які використовуються в управлінні, потребують трансформації з урахуванням різних параметрів, а також мінімізації інформаційної асиметрії між ними.

Синергія технологій AI та блокчейну породжує поняття децентралізованого AI, що дозволяє машинам самостійно розуміти дані й ухвалювати рішення на основі надійної та захищеної інформації, уникаючи участі посередників у процесі прийняття рішень. Vikhyath, Sanjana, & Vismitha (2022) розглядають інструменти та новітні технології на основі інтеграції AI та технології блокчейн. Alenizi, Mishra, & Baihan (2024) пропонують інтегровану структуру блокчейн та AI для безпечних фінансових транзакцій. Salah et al. (2018) аналізують взаємозв'язок AI та блокчейн на основі машинного навчання для автоматизації процесів. Ignatyuk et al. (2020) проаналізували зміни у підходах до аналізу big data у державному та приватному секторах економіки. Bk, & Gomathy (2023) підкреслюють важливість поєднання прозорості блокчейну з аналітичними можливостями, зазначаючи, що ця інтеграція дозволяє ефективніше керувати конфіденційними даними в системах розподіленого навчання.

Zhong (2025) аналізує впровадження технологій, що базуються на поєднанні AI та блокчейну у різних галузях, підкреслюючи здатність AI підвищити інтелектуальні можливості й автономність блокчейн-систем, а блокчейну – забезпечити надійність застосування AI. У дослідженні Salama, Cacciagrano, & Al-Turjman (2025)

продемонструвано спільне використання технологій блокчейн та AI для підвищення безпеки фінансових послуг і формування більш стабільного й ефективного фінансового середовища. Sookhak et al. (2021) розглянули питання контролю у медицині шляхом створення електронних медичних карт (EHRs) на основі поєднання блокчейн і смарт-контрактів. Rajawat et al. (2024) дослідили поєднання предикативного аналізу, автоматизованих навичок AI та децентралізованих протоколів довіри блокчейн для реалізації у сфері поновлюваної енергетики. Fagoocqi, & Parikh (2023) продемонстрували переваги об'єднання блокчейн і смарт-контрактів для управління ланцюжками поставок. Рекомендації щодо ефективнішого використання AI та максимізації його переваг на рівні організації відображено в дослідженні Brown, & Leopold (2024). Результати щорічного глобального опитування керівників компаній щодо очікувань від впровадження AI представлено Greenstein, Light, & Likens (2024).

Незважаючи на наявні результати, низка аспектів взаємодії AI та блокчейн у фінансовому секторі залишається недостатньо дослідженою. GenAI збільшує потенціал фінансового шахрайства та дезінформації на фінансових ринках, оскільки системи AI, які не відкалібровані для роботи в межах правових, регулятивних і етичних меж, можуть спричинити дії, які загрожують фінансовій стабільності (Financial Stability Board, 2024). Kuznetsov et al. (2024), досліджуючи переваги поєднання AI та блокчейн-технологій, звернули увагу на вплив цієї інтеграції на рівень суспільної довіри.

Разом із новими можливостями виникають певні загрози щодо упередженого, неправомірного, неетичного або дискримінаційного використання AI. Дослідження Dwivedi et al. (2021) наголошують на необхідності формування нових нормативних підходів до управління ризиками, пов'язаними з прозорістю алгоритмів, приватністю користувачів і можливими зловживаннями у сфері автоматизованих рішень. Girija et al. (2023) звернули увагу на існування суттєвих проблем безпеки, які мають бути розв'язані перед злиттям технологій AI, блокчейн та IoT. Wang, Zhang, & Zhang, (2024) запропонували метод пом'якшення атак DDoS на основі блокчейну для розв'язання проблем безпеки IoT.

Особливої актуальності набувають питання розроблення й впровадження системи комплексного регулювання взаємовідносин у галузі AI для всіх секторів економіки, технологій і продуктів (Верховна Рада України, 2020; Mishchenko et al., 2025). Chugunov et al. (2022) дослідили проблеми адаптивності фінансової системи України в умовах нових глобалізаційних викликів. В дослідженні Міщенко (2023) запропоновано сукупність організаційно-правових заходів для ефективної підтримки національної екосистеми кібербезпеки. Через високий рівень концентрації ринку технологій AI в окремих країнах і великих технологічних компаніях для України неминучо є експансія зарубіжних систем AI, що може негативно вплинути на цифровий суверенітет і конкурентоспроможність нашої економіки (Міщенко, & Науменкова 2024; Міщенко, & Тіщенко, 2024).

Методи

З метою визначення форм інтеграції та розкриття особливостей синергії AI та блокчейн-технологій у фінансовому секторі застосовано сукупність методів: експертний, аналізу і синтезу, ієрархії, рейтинговий, декомпозиції, мультикритеріального аналізу.

Спираючись на дані McKinsey & Company, Financial Stability Board, World Economic Forum, BIS, представлено еволюцію розвитку генеративного штучного інтелекту

(GenAI) у 2022–2025 рр. На основі декомпозиції виокремлено ключові характеристики моделей і технологій GenAI з огляду на спрямованість, сферу використання й особливості застосування. З урахуванням економіко-статистичних методів проаналізовано динаміку витрат на платформи штучного інтелекту в окремих галузях. Порівняльний аналіз країн щодо впровадження технологій штучного інтелекту здійснено з використанням методу рейтингування на основі даних Global AI Index. Методи декомпозиції та ієрархії застосовано у дослідженні переваг і ризиків різних форм інтеграції штучного інтелекту та блокчейн-технологій у фінансовому секторі з урахуванням сфери застосування та ключових характеристик.

Результати

Розвиток технологій нового покоління на основі штучного інтелекту (AI) став революційною подією, що сприяла появі нових джерел створення вартості, зниженню транзакційних витрат, трансформувала існуючі методи і підходи до регулювання й управління впровадженням і використанням інформаційно-комунікаційних

технологій. Очікується стрімке зростання інвестицій у розробки, пов'язані з AI, які, за прогнозами, збільшаться до 630 млрд дол. США у 2028 р., демонструючи річні темпи зростання (CAGR) у 29 % (WEF, 2025). У 2024 р. у світі налічували майже 58 тис. компаній, які займалися розробленням і проектуванням технологій штучного інтелекту.

Поява генеративного штучного інтелекту (GenAI) розглядається як наступне покоління розвитку AI. На відміну від традиційних систем AI, орієнтованих на виконання конкретних завдань, GenAI може створювати новий контент, генерувати нові рішення та гнучко адаптуватися до різних потреб. Можливий ефект від використання GenAI для глобальної економіки оцінюється у 4,4 трлн дол. США, з одночасним посиленням впливу всього штучного інтелекту на 15–40 % (McKinsey & Company, 2024).

Зниження вартості впровадження рішень на базі AI та розширення доступу до обчислювальних ресурсів і алгоритмічних можливостей зумовило низку визначальних технологічних проривів (табл. 1).

Таблиця 1

Еволюція генеративного штучного інтелекту, 2022–2025 рр.

Компанія	Модель (2022–2023)	Ключові характеристики	Модель (2025)	Ключові характеристики
Anthropic	Claude	<ul style="list-style-type: none"> лише текстова інформація; обмежене контекстне розуміння; без використання додаткових інструментів 	Claude 3.5	<ul style="list-style-type: none"> мультиmodalність (текст, аудіо, зображення); покращене розуміння в довгих діалогах; технології комп'ютерного зору (експериментально)
Google	Gemini (Bard)	<ul style="list-style-type: none"> лише текстова інформація; обмежене логічне мислення; обмежена інтеграція в реальному часі; обмежена персоналізація 	Gemini 2.0 Flash	<ul style="list-style-type: none"> мультиmodalність (текст, аудіо, зображення); потужне багатокрокове мислення; інтеграція з Google Search; персоналізація
Meta	LLaMA 1	<ul style="list-style-type: none"> лише текстова інформація; обмежене логічне мислення; відсутність API-доступу 	LLaMA 3.3	<ul style="list-style-type: none"> потужне мислення; покращене розуміння; API-доступ (для агентів і моделей)
Microsoft	Phi-1	<ul style="list-style-type: none"> лише текстова інформація; мислення, орієнтоване на код; обмежені можливості тренування (невеликий дата-сет) 	Phi-4	<ul style="list-style-type: none"> мультиmodalність (текст, аудіо, зображення); покращене мислення; можливості різноманітного навчання
OpenAI	GPT-3.5	<ul style="list-style-type: none"> лише текстова інформація; обмежене логічне мислення; стандартний API 	OpenAI o1	<ul style="list-style-type: none"> мультиmodalність (текст + зображення); потужне мислення; покращене розуміння; розширений API з мультиmodalністю

Джерело: складено авторами за даними McKinsey, & Company (2025), Financial Stability Board (2024), WEF (2024).

Одним з інноваційних напрямів є розширення контекстних вікон (context windows) у великих мовних моделях (LLM), що виконують функцію короткотривалої пам'яті. Збільшення обсягу контекстного вікна безпосередньо впливає на здатність моделі одночасно обробляти більший обсяг інформації. Наприклад, модель Gemini 1.5 від компанії Google у лютому 2024 р. мала змогу опрацювати до 1 млн токенів, а вже у червні того самого року її вдосконалена версія Gemini 1.5 Pro – до 2 млн токенів.

Варто зауважити, що п'ять ключових інновацій формують нову хвилю впливу AI на фінансовий сектор: розширені можливості інтелекту та логічного мислення; агентський AI (agentic AI); мультиmodalність; інновації в апаратному забезпеченні й обчислювальній потужності; підвищена прозорість.

Інтеграція технологій AI та блокчейн розглядається як окремий напрям розвитку, який поступово формує нову парадигму децентралізованого управління. Централізований характер традиційних AI-систем зумовлює зосередження оброблення даних у межах впливу окремих корпоративних структур, що створює ризики для їх

автентичності, прозорості та стійкості до маніпуляцій. Натомість, використання блокчейну дозволяє фіксувати дані та рішення AI-моделей у незмінному реєстрі, забезпечуючи верифікацію і довіру до результатів (Vikhyath, Sanjana, & Vismitha, 2022). На практиці ефект такої синергії знаходить відповідну форму прояву у фінансовому секторі (напр., платформи dHEDGE і Numerai), де AI-алгоритми здійснюють торгові операції, а блокчейн зберігає хеші стратегій і результати виконання. У сфері управління активами такі платформи, як Enzyme Finance, дозволяють створювати децентралізовані портфелі, управління якими здійснюється з використанням AI-моделей.

Аналітичні можливості AI, його здатність обробляти великі обсяги даних, виявляти закономірності та генерувати інноваційні рішення можуть істотно підсилити механізми забезпечення довіри та захисту, притаманні блокчейн-технологіям (Conversa, 2025). WEF акцентує увагу на потенціалі штучного інтелекту та блокчейн-технологій у контексті майбутніх змін на ринку праці. Згідно з прогнозами, до 2026 р. завдяки цим змінам може бути створено близько 58 млн нових робочих місць (WEF, 2024). Синергетичний ефект

поєднання AI та блокчейн означає глибинні зрушення у напрямі формування децентралізованої економіки, що відкриває нові горизонти для інноваційного розвитку й економічного зростання (рис. 1).

Технології AI виступають ключовим чинником трансформації бізнес-процесів і дедалі більше організацій інтегрують рішення на базі AI з метою формування істотних конкурентних переваг та отримання доступу до

нових джерел створення вартості. Для ефективного використання потенціалу AI компанії здійснюють трансформацію своїх організаційних моделей. Виокремлюють шість основних складових, що забезпечують сталість і послідовність цифрової трансформації: дорожня карта, розвиток талантів, операційна модель, технології, дані та масштабування (рис. 2).



Рис. 1. Переваги інтеграції штучного інтелекту та блокчейн-технологій

Джерело: розроблено авторами на основі BIS (2024); Financial Stability Board (2024); Vikhyath, Sanjana, & Vismitha (2022).



Рис. 2. Рамочна модель технологічної трансформації бізнесу на основі впровадження AI

Джерело: розроблено авторами на основі McKinsey, & Company (2025).

Крім покращення операційної ефективності, вагомою перевагою впровадження генеративного штучного інтелекту є зростання продуктивності праці. Згідно з дослідженням Deloitte (2025), витрати компаній на GenAI збільшилися у 2023–2024 рр. більш ніж у 6 разів –

з 2,3 до 13,8 млрд дол. США, що зумовлено переходом бізнесу від експериментальних продуктів на основі штучного інтелекту до його активного впровадження в стратегії компаній (рис. 3).



Рис. 3. Витрати на генеративний штучний інтелект за напрямками у 2023–2024 рр., млн дол. США

Джерело: розроблено авторами на основі WEF (2024; 2025).

Дохідність провідних компаній, які активно впроваджують AI, нині на 15 % вища порівняно з конкурентами, причому очікується, що цей розрив подвоїться до 2026 р. Прогнозується, що сукупний вплив цих технологій на глобальну економіку збільшиться до 17,9 трлн дол. США до 2038 р. (WEF, 2025).

Для оцінювання потенційного ефекту від використання технологій GenAI у різних секторах економіки використовують різні показники. Абсолютні значення інвестицій на впровадження технологій Gen AI є дуже динамічними та суттєво розрізняються за секторами та напрямками діяльності. На наш погляд, ефективність впровадження GenAI точніше характеризує показник зростання маржі операційного прибутку, значення якого за основними клієнтоорієнтованими напрямками діяльності у фінансовому секторі становить (у процентних пунктах):

- страхування: 3,0;
- роздрібний банкінг: 4,6;
- послуги з підтримки бізнесу: 4,8;
- IT-послуги: 5,3;
- маркетинг: 8,1;
- управління активами та капіталом: 9,3.

Для порівняння зазначимо, що найвищі значення цього показника (у процентних пунктах) очікуються в таких секторах: програмне забезпечення (19,4), розваги (14,5), телекомунікації (13,0); дозвілля і відпочинок (10,3); виробництво фармацевтичних препаратів (10,0) (Greenstein, Light, & Likens, 2024). Це є підтвердженням того, що GenAI є потенційним джерелом створення вартості у секторах із високим рівнем надання проактивних послуг на основі використання персоналізованої інформації, яку клієнти можуть отримати у режимі реального часу.

За даними Global AI Index, найвищий рівень впровадження, інновацій та інвестицій в AI займають США, Китай і Велика Британія (табл. 3). Зауважимо, що цей

індекс побудований на основі використання як абсолютних, так і відносних показників за трьома основними факторами (pillars), які є визначальними для розвитку AI: впровадження, інновації та інвестиції. Кожен з основних факторів має допоміжні субфактори (sub-pillars), які, у свою чергу, поділяють на різні категорії з відповідними вагами. Загальна кількість категорій – 23. Для розрахунку за категоріями використовують 122 індикатори, зібрані з 24 відкритих і приватних джерел даних, а також дані, отримані від 83 урядів. Україна за цим індексом посідає 55 місце, отримавши 7,79 балів, а найкращі результати зафіксовано за такими sub-pillars, як: операційне середовище (62 бали), державна стратегія (30 балів), інфраструктура (17 балів) (табл. 3).

Також доцільно звернути увагу на Індекс готовності урядів до впровадження штучного інтелекту – Government AI Readiness Index, який постає як офіційний орієнтир, який використовують такі провідні організації, як ЮНЕСКО і G20. Цей індекс базується на 40 індикаторах за трьома сферами: урядування, технологічний сектор, дані та інфраструктура. На основі цих індикаторів виявляється прогрес щодо готовності впровадження штучного інтелекту у сфері надання державних послуг. Позитивною ознакою є посилення позицій України щодо готовності до впровадження платформ штучного інтелекту. Відповідно до Government AI Readiness Index, у 2020–2023 рр. Україна посідала 57 місце серед приблизно 190 країн світу, але 2024 р. вона займала вже 54 місце у цьому рейтингу із загальною кількістю балів 60,57. На першому місці – США з кількістю балів 87,03 (Fuentes et al, 2024). До того ж, у жовтні 2024 р. у США Білий дім оприлюднив "National Security Memorandum (NSM) on AI", в якому наголошується на важливості забезпечення світового лідерства в розробленні AI та необхідності досягнення міжнародного консенсусу з управління AI.

Таблиця 3

Рейтинг окремих країн світу за Global AI Index

Країна	Місце у рейтингу	Загальний бал	Упровадження (Pillar: Implementation) Загальна вага – 30 %			Інновації (Pillar: Innovation) Загальна вага – 40 %		Інвестиції (Pillar: Investment), Загальна вага – 30 %	
			Талант (Talent), 15 %	Інфраструктура (Infrastructure), 11 %	Операційне середовище (Operating Environment), 4 %	Дослідження (Research), 22 %	Розвиток (Development), 18 %	Державна стратегія (Government Strategy), 8 %	Комерційна екосистема (Commercial Ecosystem), 22 %
США	1	100,00	100	100	96	100	100	83	100
Китай	2	53,88	26	66	70	54	69	66	48
Сингапур	3	32,33	30	50	55	25	21	59	27
Велика Британія	4	29,85	32	27	90	23	12	65	25
Франція	5	28,09	25	31	70	18	31	59	19
Північна Корея	6	27	20	42	64	11	37	69	14
Німеччина	7	26,65	35	32	83	16	14	59	17
Канада	8	26,39	26	27	75	15	14	70	23
Ізраїль	9	25,52	27	25	47	17	19	35	29
Індія	10	23,82	42	15	90	10	13	55	14
Японія	11	20,31	15	46	54	8	13	54	13
Швейцарія	12	20,12	30	34	50	18	11	12	12
Італія	24	15,81	16	23	100	7	2	53	5
Польща	36	11,09	11	23	64	3	4	31	4
Україна	55	7,79	5	17	62	1	1	30	2

Джерело: побудовано авторами за даними The Global Artificial Intelligence Index (2025).

Україна має потенціал розроблення й використання технологій штучного інтелекту. Незважаючи на можливість українських ІТ-компаній активно працювати у сфері розроблення програмного забезпечення для систем штучного інтелекту, більшість із них працює в системі аутсорсингу в умовах посилення залежності від іноземного фінансування, що обмежує створення власних продуктів. До українських компаній, які спеціалізуються у сфері AI, належать такі: Grammarly, Reface і SQUAD.

Поворотним моментом став 2024 р., коли генеративний штучний інтелект набув критичного значення для бізнесу, про що свідчить обсяг інвестицій у нативні AI-додатки у розмірі 4,6 млрд дол. США, що майже у 8 разів більше порівняно із 600 млн дол. США, витраченими у 2023 р. (Deloitte, 2025). Найбільший обсяг інвестицій 2024 р. спрямовано у галузь охорони здоров'я – 500, юридичні послуги – 350, фінансові сервіси – близько 100, а також медіа та розваги – понад 100 млн дол. США (WEF, 2025).

Відсутність даних щодо впровадження штучного інтелекту фінансовими установами ускладнює поглиблене оцінювання його застосування у фінансовому секторі. Результати окремих опитувань свідчать про те, що компанії готові і здатні швидко переходити від експериментів з AI до його активного використання у власних бізнес-моделях. Інформація щодо високого рівня впровадження AI базується на опитуваннях переважно великих компаній (FSB, 2024).

В умовах посилення клієнтоорієнтованості бізнес-моделей багатьох установ фінансового сектору системи AI активно використовують для аналітичної роботи, трейдингу, управління ризиками й автоматизації клієнтського обслуговування. Отже, саме у фінансовому секторі синергія взаємодії штучного інтелекту та блокчейну матиме найбільший ефект, оскільки блокчейн забезпечує прозорість і незмінність даних, а AI – їх динамічне оброблення й інтерпретацію.

Порівняльний аналіз найпоширеніших технологій децентралізованого штучного інтелекту з огляду на їхню

спрямованість, сферу й особливості застосування представлено у табл. 3.

Більшість із представлених у табл. 3 технологій AI адаптовані до використання у фінансовому секторі, проте розробники, зазвичай, тестують кілька моделей, залежно від завдань та існуючих обмежень.

Синергія генеративного штучного інтелекту та блокчейн-технологій відкриває нові горизонти для трансформації фінансової сфери. Генеративний штучний інтелект забезпечує високоточну аналітику, прогнозування ринкових трендів, виявлення шахрайства й автоматизацію прийняття рішень у режимі реального часу, а блокчейн, у свою чергу, гарантує прозорість, незмінність і безпеку фінансових транзакцій, створюючи надійну інфраструктуру для смарт-контрактів, токенизації активів і розвитку децентралізованих фінансів (DeFi). Ця взаємодія сприяє зниженню операційних витрат, підвищенню довіри до цифрових фінансових продуктів і забезпеченню стабільності фінансових систем у цифровій економіці (табл. 4).

Поряд із високим рівнем зацікавленості компаній у впровадженні програмних рішень, інструментів і платформ на основі AI, є занепокоєння респондентів із приводу готовності їхніх організацій до безпечного та відповідального впровадження й масштабування цієї технології. Разом із можливостями підвищення ефективності та стимулювання інновацій, GenAI несе нові ризики – "галюцинації", неточні або упереджені результати, що впливає на довіру щодо його використання (Giovine et al., 2024).

Відаючи належне потенціалу синергії GenAI і технології блокчейн, їхнє поєднання може супроводжуватися появою нових викликів і ризиків, таких як:

- порушення безпеки та конфіденційності даних: блокчейн може вступати в конфлікт із вимогами до конфіденційності, властивими системам штучного інтелекту. Тому поєднання блокчейну й AI, ймовірно, буде неприйнятним для секторів із суворими вимогами щодо захисту персональних даних;

- високі енерговитрати та значне енергоспоживання, що може створювати проблеми в умовах зеленого енергетичного переходу;
- масштабованість AI та блокчейну: повільні механізми консенсусу й обмеження блокчейн-систем ускладнюють

швидку обробку великих обсягів даних, необхідних для функціонування AI у режимі реального часу;

- проблеми сумісності: для ефективної роботи AI в екосистемі блокчейну потрібні високоефективні стратегії інтеграції даних і моделі спільного використання інформації.

Таблиця 3

Основні технології децентралізованого штучного інтелекту

Назва технології ШІ	Спрямованість	Сфера використання	Особливості застосування	Категорія
Ocean Protocol	Забезпечення децентралізованого обміну даними	Фінанси, наука, охорона здоров'я	Контроль доступу до даних на основі токенів	Машинне навчання
SingularityNET	Розроблення глобальної мережі для обміну AI-моделями	Фінансовий аналіз, медичні дослідження	Створення децентралізованих агентів AI	Глибинне навчання
Fetch.ai	Автономна економіка на базі AI та блокчейну	Розумні міста, логістика	Мультиагентські системи для автоматизації	Машинне навчання
snipAIR	Захист персональних даних користувача	GOOGLE Home, AMAZON Echo	Захист даних у параметрах підключених будинків, замість зберігання у хмарі	Машинне навчання
ChainIntel	Усунення загроз безпеці в інтернеті	Мережне забезпечення	Реалізація моделей AI	Глибинне навчання
Cortex	Інтеграція AI в блокчейн для складного аналізу	Фінансовий ринок, прогностичний аналіз	Виконання контрактів з AI	Глибинне навчання
Nebula Genomics	Забезпечення надійної платформи для обміну та монетизації біологічних даних	Маркетинг	Платформа, що поєднує компанії, що потребують доступу до генетичних даних, з людьми, зацікавленими в аналізі свого геному	Глибинне навчання
KEEL	Прогнозування рівнів завантаженості трафіка, уникнення заторів	Розв'язання проблем завантаженості дорожнього руху	Використання класифікації C4.5	Машинне навчання
Neuoromation	Допомога розробникам у тренуванні нейронних мереж	Медичні інструменти та промислові роботи	Навчання моделей для використання розподіленої обчислювальної потужності та блокчейну	Глибинне навчання

Джерело: розроблено авторами на основі BIS (2024); Financial Stability Board (2024); Vikhyath, Sanjana, & Vismitha (2022).

Таблиця 4

Форми інтеграції штучного інтелекту та блокчейн-технологій у фінансовому секторі

Форми інтеграції	Характеристика	Сфера застосування	Переваги	Ризики
Смарт-контракти	AI використовується для аналізу великих обсягів даних і ухвалення рішень у режимі реального часу, тоді як блокчейн забезпечує виконання смарт-контрактів без посередників	Страховання (автоматичне нарахування та виплата компенсацій). Інвестиційне управління (виконання контрактів із клієнтами та партнерами). Лізинг і кредитування (реалізація умов фінансування без втручання людини)	Автоматизація складних рішень. Динамічна адаптація умов контракту на основі аналізу даних. Мінімізація впливу людського фактора	Складність коду та можливі вразливості. Відсутність правової чіткості під час виникнення спірних ситуацій. Обмежена прозорість логіки AI (black box problem)
Боротьба із шахрайством і кіберзагрозами	AI виявляє аномальні транзакції чи підозрілу активність, а блокчейн фіксує всі дії в незмінному реєстрі	Банківські операції (моніторинг транзакцій щодо шахрайства). Онлайн-банкінг і мобільні платформи (захист клієнтських даних). Фінансові біржі (виявлення маніпуляцій і підозрілих дій на ринку)	Висока точність виявлення аномалій. Безперервний моніторинг транзакцій у реальному часі. Незмінність даних у блокчейні для судової доказової бази	Помилкові спрацьовування алгоритмів (false positives). Уразливість до нових типів атак. Витрати на постійне оновлення моделей
Кредитний скоринг і оцінювання ризиків	AI аналізує нетрадиційні джерела даних (поведінкові або соціальні), а блокчейн може зберігати історії транзакцій у захищеному вигляді	Споживче кредитування (оцінювання платоспроможності без кредитної історії). Мікрофінансування (аналіз ризику для небанківських клієнтів). Корпоративне кредитування (глибока аналітика бізнес-ризиків)	Доступ до фінансових послуг для клієнтів без традиційної кредитної історії. Більш об'єктивне оцінювання платоспроможності. Швидке ухвалення рішень	Упередженість (bias) у тренувальних даних AI. Невизначеність відповідальності у разі помилки. Можливе порушення приватності користувачів
Децентралізовані автономні організації (DAO)	DAO можуть використовувати AI для прийняття рішень на основі даних, а блокчейн – для забезпечення прозорості та дотримання процедур голосування чи інвестування	Інвестування (колективне управління фондами без централізованого контролю). Краудфандинг / краудінвестинг (прозоре залучення коштів). DeFi-сервіси (самокеровані платформи для обміну, позик і зберігання активів)	Прозоре управління фінансами без централізованого контролю. Автоматизоване голосування та прийняття рішень. Вища довіра між учасниками	Юридична невизначеність DAO у більшості юрисдикцій. Можливі маніпуляції з боку великих учасників. Складність оновлення або зміни логіки дій після запуску

Закінчення табл. 4

Форми інтеграції	Характеристика	Сфера застосування	Переваги	Ризики
Автоматизація фінансових процесів	AI-боти для фінансового консалтингу інтегруються з блокчейн-системами для безпечного зберігання даних клієнтів чи підтвердженнь транзакцій	Фінансовий консалтинг (AI-асистенти, що працюють на базі децентралізованих даних). Бухгалтерський облік (автоматичне створення звітності з підтвердженням у блокчейні). Платіжні системи (інтеграція голосових чат-ботів із блокчейн-гаманцями)	Зниження операційних витрат. Підвищення точності та швидкості оброблення даних. Можливість обслуговування клієнтів 24/7	Надмірна залежність від алгоритмів. Потенційна втрата персоналізованого підходу. Загроза витоку або маніпуляції даними за неналежного захисту
Треїдинг та управління активами	AI-моделі аналізують ринок і прогнозують коливання цін, а блокчейн забезпечує прозоре та швидке виконання торгових операцій, особливо на децентралізованих біржах (DEX)	Алготреїдинг (AI створює стратегії, блокчейн забезпечує виконання угод). Управління криптоактивами (аналітика та дії на DEX- платформах). Ризик-менеджмент (прогнозування та контроль ринкових коливань)	Високошвидкісний аналіз ринку та виконання угод. Виявлення трендів і можливостей, недоступних для людини. Прозорість історії транзакцій на блокчейні.	Надмірна волатильність пу разі масового використання автоматизованих стратегій. "Зловживання" AI в інсайдерській торгівлі або маніпуляціях. Технічні збої, які можуть спричинити масові втрати

Джерело: розроблено авторами на основі Financial Stablity Board (2024), OECD (2024).

Водночас кіберзлочинці також можуть використувати інструменти AI для проведення більш витончених атак, наприклад, за допомогою пошуку вразливостей у самих моделях або в даних, а також створення реалістичних фейкових профілів для атак соціальної інженерії. У глобальному опитуванні Global Cybersecurity Outlook 2024 більшість респондентів вважали, що впродовж найближчих двох років генеративний AI забезпечить перевагу саме зловмисникам (WEF, 2024). Зазначимо, що блокчейн-технології розглядають як інструмент, здатний суттєво пом'якшити або навіть усунути частину цих ризиків завдяки своїм фундаментальним властивостям: децентралізації, незмінності записів, прозорості та високому рівню захисту даних. Це пояснюється такими факторами.

По-перше, блокчейн здатен підвищити достовірність вхідних даних, на основі яких працюють моделі AI, а проблеми фальсифікації або "отруєння" даних (data poisoning) можуть бути суттєво знижені, оскільки всі записи в блокчейні є незмінними та публічними для перевірки.

По-друге, у відповідь на зростання атак із застосуванням генеративних моделей AI, зокрема і створення фейкових профілів або deepfake-контенту, блокчейн може виступати як засіб верифікації цифрової ідентичності та справжності контенту. Такі платформи, як Civic або uPort, дозволяють створювати децентралізовані цифрові ідентичності, підтверджуючи автентичність користувачів або інформації.

По-третє, підвищується можливість забезпечення прозорості та контролю рішень. Враховуючи, що багато моделей на основі генеративного AI є складними для аудиту, блокчейн може забезпечити незмінний журнал дій (аудит-трейл), у якому фіксуються всі етапи прийняття рішень. Наприклад, у сфері кредитування рішення про надання кредиту, прийняте AI, може бути збережене на блокчейні – це дозволить верифікувати обґрунтованість моделі та запобігти дискримінації або упередженості.

Нарешті, блокчейн сприяє підвищенню кіберстійкості інфраструктури AI. У разі атак на центральні сервери (напр., через програми ransomware), блокчейн дозволяє розмістити дані або моделі у децентралізованому середовищі, що мінімізує ризик "єдиної точки відмови" (Single Point of Failure, або SPOF). Наприклад, платформи Storj або Sia надають можливість зберігати навчальні дані у захищеному розподіленому форматі, що забезпечує

безперервність роботи навіть за порушення безпеки окремих вузлів.

Щоб реалізувати повний потенціал AI, організаціям необхідно формувати довіру, що є основою для прийняття рішень щодо впровадження AI-продуктів і сервісів. Довіра до AI базується на розумінні того, як формуються його висновки. За даними McKinsey, & Company (2024), 40 % респондентів назвали пояснюваність (explainability) ключовим ризиком у впровадженні генеративного штучного інтелекту. Цей парадокс підсилює актуальність розвитку пояснюваного AI (Explainable AI), що, на нашу думку, стає новим напрямом для забезпечення довіри та прозорості в технологіях AI у фінансах. Зауважимо, що пояснюваний штучний інтелект (XAI) – це набір процесів і методів, які дозволяють людині-користувачу розуміти та довіряти результатам і даним, що створюються алгоритмами машинного навчання (IBM, 2024). Отже, пояснюваність розглядають як одну з основних вимог у впровадженні AI з наступним його масштабуванням у фінансових організаціях, діяльність яких базується на засадах підзвітності й інтерпретації отриманих результатів.

Поєднання блокчейн-технологій і штучного інтелекту має потенціал не лише для створення нових бізнес-моделей, але і для зменшення ризиків, пов'язаних із безпекою, прозорістю та надійністю сучасних інтелектуальних систем. Упровадження таких рішень може стати ключовим кроком до формування довіри до AI у регульованих секторах і підвищення загальної кіберстійкості цифрових екосистем.

Отримання синергетичного ефекту від інтеграції штучного інтелекту та блокчейн-технологій в Україні ускладнено через експансію зарубіжних систем AI та монополізацію ринку технологій AI великими компаніями, що може негативно вплинути на цифровий суверенітет і конкурентоспроможність української економіки.

Враховуючи досвід ЄС та інших країн світу, слухним є питання щодо необхідності розроблення Закону України "Про штучний інтелект" і узгоджених із ним нормативних і регуляторних актів, які містили б систему методів, інструментів і механізмів комплексного регулювання взаємовідносин у галузі AI для всіх секторів економіки, технологій і продуктів (Міщенко, & Науменкова, 2024). Положення цього закону мають передбачити:

- всебічну імплементацію керівних принципів ОЕСР щодо розроблення й етичного використання штучного інтелекту;

- захист прав і свободи людей, а також національних цінностей за використання AI, зокрема і право користувачів відмовитися від використання окремих систем AI;
- механізми регулювання експлуатації AI, в першу чергу тих систем, які можуть спричинити реалізацію системних економічних, політичних і соціальних ризиків;
- інструменти забезпечення захисту конфіденційності даних, заборону використання систем AI для маніпуляції емоціями і поведінкою людей;
- відповідальність за неправильні, упереджені або дискримінаційні рекомендації та рішення, надані системами AI, і збитки, що виникають через їхнє використання.

Варто зазначити, що основним орієнтиром у впровадженні та використанні технологій штучного інтелекту є Принципи штучного інтелекту, розроблені ОЕСР 2019 р., які являють собою перший міжнародний стандарт у галузі штучного інтелекту. В цьому документі визначено п'ять принципів (1.1–1.5), які спрямовані на забезпечення етичного і відповідального управління проектуванням, впровадженням і використанням систем AI, а також п'ять додаткових принципів (2.1–2.5), які стосуються розроблення і реалізації політики урядів щодо підтримки й стимулювання розвитку штучного інтелекту на основі формування сприятливого політичного середовища, розвитку цифрових екосистем, збільшення обсягів фінансування, трансформації ринку праці й розвитку міжнародного співробітництва (OECD, 2019).

Важливим етапом є формування в Україні інституційної мережі, яка має об'єднувати органи нагляду, сертифікації, ліцензування, установи для підготовки кадрів із метою забезпечення ефективної трансформації ринку праці, а також упровадження регуляторних правил і процедур у сфері штучного інтелекту. Відповідно до світового досвіду, головним регулятором у сфері штучного інтелекту має бути Національна комісія із штучного інтелекту і даних. Для проведення моніторингу й оцінювання стану використання технологій AI в Україні може бути створена Обсерваторія штучного інтелекту як аналог OECD AI Policy Observatory (Мищенко, & Науменкова, 2024, с. 49). Діяльність цієї інституційної структури має базуватися на використанні національних стандартів, а також враховувати рекомендації міжнародних організацій у сфері штучного інтелекту.

Дискусія і висновки

Особливість сучасного етапу розвитку штучного інтелекту свідчить про перехід від експериментального використання до його стратегічного впровадження в бізнес-моделі компаній. Стрімке зростання витрат на платформи AI спостерігається у більшості клієнтоорієнтованих секторів, зокрема й у секторі фінансових послуг, що зумовлено спрямованістю на досягнення істотних конкурентних переваг і підвищення ефективності.

Поява нових форм інтеграції AI та блокчейн-технологій породжує синергетичний ефект і слугує каталізатором інноваційних змін, зокрема, щодо підвищення безпеки, ефективності, прозорості, стрімко змінюючи функціонування таких секторів, як банківський, фінансовий і сектор державного управління. Використання AI істотно розширює функціональні можливості блокчейн-систем завдяки інтелектуальному аналізу даних, прогнозуванню ризиків та оптимізації бізнес-процесів у реальному часі. У свою чергу, блокчейн здатен забезпечити прозорість, захист і верифікацію даних, які використовуються для навчання та прийняття рішень на основі AI, знизити ризики маніпуляцій і підвищити рівень довіри до результатів.

Завдяки цій інтеграції стає можливим формування децентралізованих автономних організацій, поява нових бізнес-моделей і розширення міжорганізаційної співпраці. Крім того, урядові структури активно досліджують можливості використання синергії AI та блокчейну для посилення захисту даних, оптимізації адміністративних процесів і впровадження цифрової ідентифікації.

Водночас, інтеграція GenAI та блокчейну, породжує низку викликів, пов'язаних із масштабуванням, сумісністю систем та управлінням децентралізованими структурами.

Експансія зарубіжних систем AI та монополізація ринку технологій AI великими компаніями ускладнює отримання синергетичного ефекту від упровадження AI та блокчейн-технологій в Україні, що потребує створення відповідного нормативно-правового середовища на основі узгодженості стандартів і всебічної імплементації керівних принципів ОЕСР щодо розроблення й етичного використання штучного інтелекту.

Внесок авторів: Світлана Міщенко – підготовка огляду літератури та теоретичних засад дослідження, аналіз результатів, формулювання висновків, візуалізація, написання – оригінальна чернетка; Світлана Науменкова – концептуалізація дослідження, розробка методології, наукове керівництво, написання – критичний перегляд та редагування; Євген Тищенко – збір та обробка емпіричних даних, участь у формуванні аналітичних висновків, візуалізація даних та технічне редагування тексту, оформлення бібліографії та підготовка остаточної версії рукопису.

Список використаних джерел

- Верховна Рада України. (2020). *Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
- Мазаракі, А. А., & Волосович, С. В. (2019). *FINTECH*. Київський національний торговельно-економічний університет. <http://doi.org/10.31617/m.knute.2019-887>
- Мищенко, В. І. (2023). Управління кібербезпекою в системі забезпечення національно укорінені стійкості економічного розвитку. *Економічна теорія*, 1, 47–72. https://et.et.org.ua/docs/ET_23_1_47_uk.pdf
- Мищенко, В., & Науменкова, С. (2024). Механізми державної підтримки використання штучного інтелекту для забезпечення стійкості економічного розвитку. *Економіка України*, 5, 30–56. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2024.05.030>
- Мищенко, В., Тищенко, Є. (2024). Методологічні засади формування механізму впливу цифровізації на забезпечення національно укорінені стійкості та безпеки економічного розвитку. *Підприємство та інновації*, 32, 71–80. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/32.11>
- Alenizi, A., Mishra, S., & Baihan, A. (2024). Enhancing secure financial transactions through the synergy of blockchain and artificial intelligence. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(6), 102733. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102733>.
- Alshamsi, M., Salloum, S. A., Alshurideh, M., & Abdallah, S. (2021). Artificial Intelligence and Blockchain for Transparency in Governance (A. Hassani, R. Bhatnagar, & A. Darwish, (Eds.). *Artificial Intelligence for Sustainable Development: Theory, Practice and Future Applications. Studies in Computational Intelligence*, 912. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51920-9_11
- BIS. (2024). *Regulating AI in the financial sector: recent developments and main challenges*. 63, 38. <https://www.bis.org/fsi/publ/insights63.htm>
- Bk, A., Gomathy, B. (2023). Blockchain Integration in Artificial Intelligence: Benefits, Applications, Research Challenges. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 5(6). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.10583>.
- Brown, P., & Leopold, T. (2024). *Leveraging Generative AI for Job Augmentation and Workforce Productivity: Scenarios, Case Studies and a Framework for Action* WEF Insight Report. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Leveraging_Generative_AI_for_Job_Augmentation_and_Workforce_Productivity_2024.pdf
- Chugunov, I., Sidelnikova, L., Sosnovska, O., Zhytar, M., & Navolokina, A. (2022). Tools for Assessing the Level of Adaptivity of the Financial Architecture of Economy to Financial Globalization Conditions based on the Capacity of Banks, Non-Banking Financial Institutions and Stock Market. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 19, 1075–1084. <https://dx.doi.org/10.37394/23207.2022.19.94>
- Conversa. (2025). *Fintech 2025+. Trends, technology, and transformation in global commerce*. <https://convera.com/docs/convera-fintech-2025-report.pdf>

- Deloitte. (2025). *Now decides next: Generating a new future. Deloitte's State of Generative AI in the Enterprise*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consulting/us-state-of-gen-ai-q4.pdf>
- Dwivedi, Y., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, V., Janssen, M., Jones, P., Kumar Kar, A., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., ... Williams, M. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Farooqui, Y., & Parikh, S. M. (2023). Secure and Transparent Supply Chain Management using Blockchain and IoT. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(11s), 01–12. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i11s.8064>
- Financial Stability Board. (2024). *The Financial Stability Implications of Artificial Intelligence*. <https://www.fsb.org/2024/11/the-financial-stability-implications-of-artificial-intelligence/>
- Fuentes Nettel, P., Hankins, E., Stirling, R., Cirri, G., Grau, G., Rahim, S., & Crampton, E. (2024). *Government Readiness Index 2024*. Oxford Insights. <https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2024/12/2024-Government-Readiness-Index-2.pdf>
- Girija, D. K., Rashmi, M., William, P., & Yogeesh, N. (2023). Framework for Integrating the Synergies of Blockchain with AI and IoT for Secure Distributed Systems. *Proceedings of International Conference on Data Analytics and Insights, ICDAI 2023* (pp. 257–267). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3878-0_22
- Giovine, C., Roberts, R., Mara, P., & Medha, M. (2024). *Building AI trust: The key role of explainability* McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/building-ai-trust-the-key-role-of-explainability>
- Greenstein, B., Light, C., & Likens, S. (2024). *The path to generative AI value: Setting the flywheel in motion*. PwC. <https://www.pwc.com/gx/en/technology/pdf/pwc-the-path-to-generative-ai-value.pdf>
- IBM. (2024). What is explainable AI? <https://www.ibm.com/think/topics/explainable-ai>
- Ignatyuk, A., Liubkina, O., Murovana, T., & Magomedova, A. (2020). FinTech as an innovation challenge: from big data to sustainable development. *International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters*, 13027. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016613027>
- Kuznetsov, O., Sernani, P., Romeo, L., Frontoni E., & Mancini, A. (2024). On the Integration of Artificial Intelligence and Blockchain Technology: A Perspective About Security. *IEEE Access*, 12, 3381–3897. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3487273>
- McKinsey & Company. (2024). *Implementing generative AI with speed and safety*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights/implementing-generative-ai-with-speed-and-safety>
- McKinsey & Company. (2025). *Superagency in the workplace: Empowering people to unlock AI's full potential* <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/superagency-in-the-workplace-empowering-people-to-unlock-ais-full-potential-at-work#/>
- Mishchenko, V., Naumenkova, S., Mishchenko, S., & Tishchenko, I. (2025). Formation and development of Financial Metaverse Platforms. *Financial and credit activity problems of theory and practice*, 1(60), 111–122. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.1.60.2025.4689>
- Mishchenko, V., Naumenkova, S., & Mishchenko, S. (2024). Management of artificial intelligence utilizing value-based principles. In *Traditional and innovative approaches in economics: theory, methodology, practice* (pp. 566–592). Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-407-8-26>
- OECD. (2019). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. <https://oecd.ai/en/assets/files/OECD-LEGAL-0449-en.pdf>
- OECD. (2024). *Regulatory Approaches to Artificial Intelligence in Finance*. https://www.oecd.org/en/publications/regulatory-approaches-to-artificial-intelligence-in-finance_f1498c02-en.html
- Rajawat, A. S., Goyal, S. B., Potgantar, A., Solanki, R. K., Panse, P., & Upadhyay, A. R. (2024). *Harnessing the Synergy of Blockchain, Artificial Intelligence, and Sustainable Energy for a Greener Future / Intelligent Computing and Optimization*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50887-5_3
- Salah, K., Rehman, M. H., Nizamuddin, N., & Al-Fuqaha, A. (2018). *Blockchain for AI: review and open research challenges*. https://www.researchgate.net/publication/330009592_Blockchain_for_AI_Review_and_Open_Research_Challenges
- Salama, R., Cacciagrano, D., & Al-Turjman, F. (2025). Connecting AI and Blockchain to Improve Security of Financial Services. In *Advances on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing* (pp. 67–77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-76462-2_7
- Sookhak, M., Jabbarpour, M. R., Safa, M. R., & Yu, F. R. (2021). Blockchain and smart contract for access control in healthcare: A survey, issues and challenges, and open issues. *Journal of Network and Computer Applications*, 178, 102950. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102950>
- The Global Artificial Intelligence Index (2025). https://www.tortoisemedia.com/_app/immutable/assets/AI-Methodology-2409.BGTLUPC.pdf
- Vikhyath, K., Sanjana, R., & Vismitha, N. (2022). Intersection of AI and Blockchain Technology: Concerns and Prospects. *The International Conference on Deep Learning, Big Data and Blockchain*, 309, 53–66. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84337-3_5
- Wang, S., Zhang, J., & Zhang, T. (2024). AI-enabled blockchain and SDN-integrated IoT security architecture for cyber-physical systems. *Advanced Control for Applications*, 6(2), e131. <https://doi.org/10.1002/adc2.131>
- WEF. (2024). *Global cybersecurity outlook 2024*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Cybersecurity_Outlook_2024.pdf
- WEF. (2025). *AI in Action: Beyond Experimentation to Transform Industry*. https://reports.weforum.org/docs/WEF_AI_in_Action_Beyond_Experimentation_to_Transform_Industry_2025.pdf
- Zhong, H. (2025). The Integration of Artificial Intelligence and Blockchain: Applications and Challenges in Economic Security and Data Privacy. *International Workshop on Advanced Applications of Deep Learning in Image Processing (IWADI 2024)*, 73. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20257303011>

References

- Alenzi, A., Mishra, S., & Baihan, A. (2024). Enhancing secure financial transactions through the synergy of blockchain and artificial intelligence. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(6), 102733. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102733>
- Alshamsi, M., Salloum, S. A., Alshurideh, M., & Abdallah, S. (2021). Artificial Intelligence and Blockchain for Transparency in Governance (A. Hassanien, R. Bhatnagar, & A. Darwish, (Eds.). *Artificial Intelligence for Sustainable Development: Theory, Practice and Future Applications. Studies in Computational Intelligence*, 912. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51920-9_11
- BIS. (2024). *Regulating AI in the financial sector: recent developments and main challenges*. 63, 38. <https://www.bis.org/fsi/publ/insights63.htm>
- Bk, A., Gomathy, B. (2023). Blockchain Integration in Artificial Intelligence: Benefits, Applications, Research Challenges. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 5(6). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.10583>
- Brown, P., & Leopold, T. (2024). *Leveraging Generative AI for Job Augmentation and Workforce Productivity: Scenarios, Case Studies and a Framework for Action* WEF Insight Report. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Leveraging_Generative_AI_for_Job_Augmentation_and_Workforce_Productivity_2024.pdf
- Chugunov, I., Sidelnykova, L., Sosnovska, O., Zhytar, M., & Navolokina, A. (2022). Tools for Assessing the Level of Adaptivity of the Financial Architecture of Economy to Financial Globalization Conditions based on the Capacity of Banks, Non-Banking Financial Institutions and Stock Market. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 19, 1075–1084. <https://dx.doi.org/10.37394/23207.2022.19.94>
- Conversa. (2025). *Fintech 2025+. Trends, technology, and transformation in global commerce*. <https://conversa.com/docs/convera-fintech-2025-report.pdf>
- Deloitte. (2025). *Now decides next: Generating a new future. Deloitte's State of Generative AI in the Enterprise*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consulting/us-state-of-gen-ai-q4.pdf>
- Dwivedi, Y., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, V., Janssen, M., Jones, P., Kumar Kar, A., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., ... Williams, M. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Farooqui, Y., & Parikh, S. M. (2023). Secure and Transparent Supply Chain Management using Blockchain and IoT. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(11s), 01–12. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i11s.8064>
- Financial Stability Board. (2024). *The Financial Stability Implications of Artificial Intelligence*. <https://www.fsb.org/2024/11/the-financial-stability-implications-of-artificial-intelligence/>
- Fuentes Nettel, P., Hankins, E., Stirling, R., Cirri, G., Grau, G., Rahim, S., & Crampton, E. (2024). *Government Readiness Index 2024*. Oxford Insights. <https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2024/12/2024-Government-Readiness-Index-2.pdf>
- Girija, D. K., Rashmi, M., William, P., & Yogeesh, N. (2023). Framework for Integrating the Synergies of Blockchain with AI and IoT for Secure Distributed Systems. *Proceedings of International Conference on Data Analytics and Insights, ICDAI 2023* (pp. 257–267). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3878-0_22
- Giovine, C., Roberts, R., Mara, P., & Medha, M. (2024). *Building AI trust: The key role of explainability* McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/building-ai-trust-the-key-role-of-explainability>
- Greenstein, B., Light, C., & Likens, S. (2024). *The path to generative AI value: Setting the flywheel in motion*. PwC. <https://www.pwc.com/gx/en/technology/pdf/pwc-the-path-to-generative-ai-value.pdf>
- IBM. (2024). What is explainable AI? <https://www.ibm.com/think/topics/explainable-ai>
- Ignatyuk, A., Liubkina, O., Murovana, T., & Magomedova, A. (2020). FinTech as an innovation challenge: from big data to sustainable development. *International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters*, 13027. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016613027>
- Kuznetsov, O., Sernani, P., Romeo, L., Frontoni E., & Mancini, A. (2024). On the Integration of Artificial Intelligence and Blockchain Technology: A Perspective About Security. *IEEE Access*, 12, 3381–3897. <http://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3487273>
- Mazaraki A. A., Volosovych S.V. (2019). *FinTech: Kyiv National University of Trade and Economics [in Ukrainian]*. <http://doi.org/10.31617/m.knute.2019-887>

McKinsey & Company. (2024). *Implementing generative AI with speed and safety*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights/implementing-generative-ai-with-speed-and-safety>

McKinsey & Company. (2025). *Superagency in the workplace: Empowering people to unlock AI's full potential* <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/superagency-in-the-workplace-empowering-people-to-unlock-ais-full-potential-at-work#/>

Mishchenko, V. (2023). Cyber security management in the system for ensuring nationally rooted resilience of economic development. *Economic Theory*, 1, 47–72 [in Ukrainian]. https://etet.org.ua/docs/ET_23_1_47_uk.pdf

Mishchenko, V., & Naumenkova, S. (2024). State support mechanisms for the use of artificial intelligence to ensure resilience of economic development. *Economy of Ukraine*, 5, 30–56 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2024.05.030>

Mishchenko, V., Naumenkova, S., Mishchenko, S., & Tishchenko, I. (2025). Formation and Functioning of Financial Metaverse Platforms. *Financial and credit activity problems of theory and practice*, 1(60), 111–122. <https://doi.org/10.55643/fcapter.1.60.2025.4689>

Mishchenko, V., Naumenkova, S., & Mishchenko, S. (2024). Management of artificial intelligence utilizing value-based principles. In *Traditional and innovative approaches in economics: theory, methodology, practice* (pp. 566–592). Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-407-8-26>

Mishchenko, V., & Tishchenko, I. (2024). Methodological principles for forming the mechanism of digitalization's impact on ensuring nationally rooted resilience and security of economic development. *Entrepreneurship and Innovation*, 32, 71–80 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/32.11>

OECD. (2019). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. <https://oecd.ai/en/assets/files/OECD-LEGAL-0449-en.pdf>

OECD. (2024). *Regulatory Approaches to Artificial Intelligence in Finance*. https://www.oecd.org/en/publications/regulatory-approaches-to-artificial-intelligence-in-finance_f1498c02-en.html

Rajawat, A. S., Goyal, S. B., Potgantwar, A., Solanki, R. K., Panse, P., & Upadhyay, A. R. (2024). *Harnessing the Synergy of Blockchain, Artificial Intelligence, and Sustainable Energy for a Greener Future* / *Intelligent Computing and Optimization*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50887-5_3

Salah, K., Rehman, M. H., Nizamuddin, N., & Al-Fuqaha, A. (2018). *Blockchain for AI: review and open research challenges*. https://www.researchgate.net/publication/330009592_Blockchain_for_AI_Review_and_Open_Research_Challenges

Salama, R., Cacciagrano, D., & Al-Turjman, F. (2025). Connecting AI and Blockchain to Improve Security of Financial Services. In *Advances on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing* (pp. 67–77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-76462-2_7

Sookhak, M., Jabbarpour, M. R., Safa, M. R., & Yu, F. R. (2021). Blockchain and smart contract for access control in healthcare: A survey, issues and challenges, and open issues. *Journal of Network and Computer Applications*, 178, 102950. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102950>

The Global Artificial Intelligence Index (2025). https://www.tortoisemedia.com/_app/immutable/assets/AI-Methodology-2409.BGTLUPC-.pdf

Verkhovna Rada of Ukraine (2020). *Concept of artificial intelligence development in Ukraine* [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>

Vikhyath, K., Sanjana, R., & Vismitha, N. (2022). Intersection of AI and Blockchain Technology: Concerns and Prospects / *The International Conference on Deep Learning, Big Data and Blockchain*, 309, 53–66. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84337-3_5

Wang, S., Zhang, J., & Zhang, T. (2024). AI-enabled blockchain and SDN-integrated IoT security architecture for cyber-physical systems. *Advanced Control for Applications*, 6(2), e131. <https://doi.org/10.1002/adc2.131>

WEF (2024). *Global cybersecurity outlook 2024*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Cybersecurity_Outlook_2024.pdf

WEF. (2025). *AI in Action: Beyond Experimentation to Transform Industry*. https://reports.weforum.org/docs/WEF_AI_in_Action_Beyond_Experimentation_to_Transform_Industry_2025.pdf

Zhong, H. (2025). The Integration of Artificial Intelligence and Blockchain: Applications and Challenges in Economic Security and Data Privacy. *International Workshop on Advanced Applications of Deep Learning in Image Processing (IWADI 2024)*, 73. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20257303011>

Отримано редакцією журналу / Received: 28.02.25

Прорецензовано / Revised: 18.03.25

Схвалено до друку / Accepted: 24.04.25

Svitlana MISHCHENKO, DSc (Econ.), Prof.

ORCID ID: 0000-0002-1840-8579

e-mail: s.mishchenko@knu.edu.ua

State University of Trade and Economics University of Kyiv, Ukraine

Svitlana NAUMENKOVA, DSc (Econ.), Prof.

ORCID ID: 0000-0001-8582-6044

e-mail: naumenkova@knu.ua

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Ievhen TISHCHENKO, PhD (Econ.), Doctoral Student

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1580-4701>

e-mail: e.tishchenko@ukr.net

Private Higher Education Institution "European University", Kyiv, Ukraine

THE SYNERGY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN THE FINANCIAL SECTOR

Background. Artificial intelligence (AI) is a powerful driver of innovative transformation and proactive service delivery, generating demand based on the use of personalized information that clients can access in real time. The implementation of integrated solutions based on generative artificial intelligence (GenAI) and blockchain technologies lays the foundation for a synergistic effect through the transformation of traditional approaches

Methods. To identify forms of integration and reveal the synergy between artificial intelligence and blockchain technologies in the financial sector, a combination of methods was applied, including expert assessment, analysis and synthesis, hierarchy structuring, rating, decomposition, and multicriteria analysis. Drawing on data from BIS, McKinsey & Company, and Deloitte, the benefits of implementing integrated GenAI and blockchain-based solutions were highlighted in terms of enhancing the transparency, security, and efficiency of financial operations and transactions. Based on methodological approaches from the IMF, OECD, Financial Stability Board, and the World Economic Forum, key areas for the practical application of integrated AI and blockchain solutions in the financial sector were identified.

Results. The article presents the evolution of artificial intelligence during 2022–2025 and defines its main models. It analyzes the costs of implementing AI platforms across different sectors of the economy and characterizes the main forms of integration of artificial intelligence and blockchain technologies in the financial sector, such as smart contracts, fraud and cyber threat detection, credit scoring and risk assessment, automation of financial processes, trading, and asset management. The benefits and risks of AI–blockchain synergy were outlined depending on the application domain. Particular attention is given to strengthening Ukraine's institutional readiness to adopt AI in the financial sector. The results obtained may be used in strategic planning for the digital development of the financial sector under the growing influence of technological innovation.

Conclusions. The combination of GenAI and blockchain technologies generates a synergistic effect that acts as a catalyst for innovation in the financial sector, particularly in the areas of security, efficiency, and personalization of financial services. At the same time, the integration of GenAI and blockchain introduces a range of challenges related to scalability, system interoperability, and the management of decentralized structures, which require comprehensive implementation of OECD principles regarding the development and ethical use of AI, harmonized standards, and the creation of a flexible regulatory environment.

Keywords: innovation, artificial intelligence, blockchain, digital transformation, decentralization, regulation, public finance.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; або в рішенні про публікацію результатів.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

УДК 336.77:334.012.64

ISSN 1728-3817