

УДК 005.334:004.738.5:336.7

ПАВЛОВ Р.<sup>1\*</sup>, ПАВЛОВА Т.<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки, підприємництва та управління підприємствами, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, e-mail: r.pavlov.dnu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7629-2730

<sup>2</sup> д.філос.н., професор, професор кафедри філософії, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, e-mail: pavlova\_tatyana@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-7178-3573

## ІНТЕГРАЦІЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФІНАНСОВИХ УСТАНОВ

**Мета.** Обґрунтувати концептуальні підходи до інтеграції блокчейн-технологій у систему управління ризиками інвестиційної діяльності фінансових установ через систематизацію архітектурних рішень, розробку критеріїв оцінювання ефективності та типологізацію стратегій впровадження з урахуванням специфіки різних категорій інвестиційних ризиків і регуляторного середовища. **Методика.** Використано міждисциплінарний підхід, що поєднує інституційний аналіз фінансових систем, компаративний аналіз традиційних централізованих та децентралізованих моделей ризик-менеджменту, систематизацію емпіричних даних щодо впровадження блокчейн-рішень у глобальному фінансовому секторі. Застосовано методи структурно-функціонального аналізу для дослідження архітектури блокчейн-систем та їх впливу на різні категорії інвестиційних ризиків. Проведено критичний аналіз наукової літератури з питань децентралізованих фінансів, токенизації активів та смарт-контрактів. **Результати.** Виявлено подвійну природу блокчейн-технологій як інструменту мінімізації традиційних ризиків (ринкових, кредитних, операційних, ліквідності, регуляторних) та джерела нових технологічних викликів. Систематизовано чотири моделі інтеграції: токенизація активів для підвищення ліквідності, DeFi-інструменти для децентралізованого кредитування та обміну, гібридні портфелі для диверсифікації, смарт-контракти для автоматизації ризик-менеджменту. Розроблено матрицю оцінювання ефективності блокчейн-рішень за сімома критеріями (прозорість, швидкість розрахунків, операційні витрати, доступність, надійність, регуляторна визначеність, масштабованість) порівняно з традиційними системами. Запропоновано типологію стратегій впровадження для комерційних банків, інвестиційних фондів та страхових компаній. **Наукова новизна.** Вперше комплексно проаналізовано трансформацію архітектури ризик-менеджменту інвестиційної діяльності через призму інтеграції блокчейн-технологій з одночасним урахуванням інституційних, технологічних та регуляторних аспектів. Розроблено концептуальну модель інтегрованої блокчейн-системи управління інвестиційними ризиками з виділенням рівнів взаємодії та зворотних зв'язків. **Практична значимість.** Результати дослідження формують методологічну основу для фінансових установ щодо вибору оптимальних стратегій впровадження блокчейн-технологій, забезпечують інструментарій для оцінювання ефективності різних моделей інтеграції та сприяють формуванню регуляторної політики у сфері цифрової трансформації фінансового сектору.

*Ключові слова:* блокчейн, ризик-менеджмент, інвестиційні ризики, фінансові установи, токенизація активів, DeFi, смарт-контракти, децентралізація, фінансові технології, цифровізація

### Постановка проблеми

Сучасні фінансові установи функціонують в умовах безпрецедентної невизначеності, спричиненої глобалізацією ринків, зростанням системних ризиків та прискореною цифровою трансформацією економіки. Традиційні системи управління інвестиційними ризиками, побудовані на централізованих архітектурах та ієрархічних моделях прийняття рішень, демонструють обмежену ефективність у відповідь на нові виклики: волатильність ринків, складність фінансових інструментів, асиметрію інформації та зростаючі операційні витрати на комплаєнс.

Фундаментальна проблема полягає в розриві між зростаючою потребою в прозорості, швидкості та надійності процесів ризик-менеджменту та можливостями існуючих інституційних структур забезпечити ці характеристики. Фінансова криза 2008 року продемонструвала критичні вразливості централізованих систем контролю ризиків, де інформаційна непрозорість та конфлікти інтересів призвели до системного колапсу довіри між учасниками ринку. Подальші події, включаючи кризи

суверенного боргу та пандемічні шоки, підтвердили необхідність переосмислення фундаментальних підходів до управління фінансовими ризиками.

У цьому контексті блокчейн-технології, вперше реалізовані в Bitcoin як система децентралізованого консенсусу, пропонують альтернативну парадигму організації фінансових взаємодій. Принципи децентралізації, криптографічного захисту, незмінності записів та прозорості транзакцій створюють нову архітектурну основу для побудови систем управління ризиками. Однак інтеграція блокчейну у функціонування традиційних фінансових установ виходить за рамки простого технологічного оновлення – вона вимагає трансформації інституційних структур, регуляторних підходів та бізнес-моделей інвестиційної діяльності.

Дослідження цієї проблеми має як теоретичне, так і практичне значення. З теоретичної перспективи, воно сприяє розумінню еволюції фінансових інститутів в умовах технологічних революцій та розвитку концептуальних основ цифрового ризик-менеджменту. З практичного боку, систематизація підходів до інтеграції блокчейн-технологій надає фінансовим установам інструментарій для оптимізації інвестиційних процесів, зниження витрат та підвищення конкурентоспроможності в умовах цифровізації економіки.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Проблематика інтеграції блокчейн-технологій у фінансовий сектор активно досліджується в міжнародній науковій літературі через призму різних дисциплінарних підходів. Фундаментальні основи блокчейн-архітектури було закладено в роботі Nakamoto [17], де запропоновано концепцію децентралізованої системи електронної готівки на основі криптографічного підтвердження замість довіри до центрального органу. Ця робота сформувала концептуальну основу для подальших досліджень застосування блокчейну в фінансових системах.

Системний аналіз можливостей блокчейн-технологій для фінансового сектору представлено в дослідженні Pilkington [20], який розглядає блокчейн як інституційну технологію, здатну трансформувати механізми довіри та координації в економічних системах. Автор аргументує, що блокчейн створює нову форму цифрової довіри через криптографічні алгоритми, що має фундаментальне значення для реорганізації фінансових інститутів.

Специфічні аспекти управління ризиками в блокчейн-системах досліджено в роботі Bashir [4], де систематизовано архітектурні компоненти блокчейн-платформ та проаналізовано їх вплив на різні категорії фінансових ризиків. Особливу увагу приділено механізмам консенсусу, смарт-контрактам та питанням масштабованості як критичним факторам надійності блокчейн-рішень для інституційних інвесторів.

Економічні аспекти токенизації активів та їх вплив на ризик-менеджмент розглянуто в дослідженні Zetzsche та співавторів [24], які аналізують еволюцію від Initial Coin Offerings до Security Token Offerings та їх регуляторні імплікації. Автори виявляють потенціал токенизації для підвищення ліквідності, фрагментації активів та зниження бар'єрів входу на ринки капіталу, що створює нові можливості для диверсифікації інвестиційних портфелів.

Критичний аналіз ризиків, пов'язаних із віртуальними валютами та технологією Bitcoin, представлено в роботі Trautman [22]. Дослідження розглядає операційні, технологічні, правові та ринкові ризики, характерні для Bitcoin та децентралізованих віртуальних валют.

Перспективи децентралізованих фінансів (DeFi) для трансформації традиційного банкінгу досліджено Narvey та співавторами [13], які аналізують архітектуру DeFi-протоколів через призму їх потенціалу замінити посередників у кредитуванні, обміні активів та управлінні ризиками. Особливу увагу приділено механізмам автоматизованого ринкотворення та децентралізованого страхування як інноваційним інструментам ризик-менеджменту.

Регуляторні виклики інтеграції блокчейну аналізуються в роботах Allen [1] та De Filippi [10], які досліджують конфлікт між децентралізованою природою блокчейн-систем та централізованою логікою фінансового регулювання. Автори підкреслюють необхідність розробки нових регуляторних підходів, які враховують специфіку розподілених систем без створення бар'єрів для інновацій.

Емпіричні дослідження впливу блокчейну на ефективність фінансових операцій представлено в роботі Guo та Liang [12], які аналізують кейси впровадження блокчейн-рішень у міжнародних

розрахунках, клірингу та торговельному фінансуванні. Результати демонструють потенціал блокчейну для скорочення часу розрахунків, зниження операційних витрат та підвищення прозорості транзакцій.

Незважаючи на значний доробок, у науковій літературі залишаються прогалини. Більшість досліджень зосереджується або на технічних аспектах блокчейну, або на його фінансових застосуваннях, але комплексний аналіз інтеграції блокчейн-технологій у систему управління ризиками інвестиційної діяльності фінансових установ залишається фрагментованим. Недостатньо розроблені типології стратегій впровадження, що враховують специфіку різних типів фінансових установ та їх ризикових профілів. Також бракує систематизації критеріїв оцінювання ефективності блокчейн-рішень порівняно з традиційними системами ризик-менеджменту.

### Формулювання цілей статті

Мета дослідження – обґрунтувати концептуальні підходи до інтеграції блокчейн-технологій у систему управління ризиками інвестиційної діяльності фінансових установ через систематизацію архітектурних рішень, розробку критеріїв оцінювання ефективності та типологізацію стратегій впровадження з урахуванням специфіки різних категорій інвестиційних ризиків і регуляторного середовища.

### Виклад основного матеріалу

Інвестиційна діяльність фінансових установ неминуче пов'язана з множиною ризиків, що традиційно класифікуються за категоріями: ринкові, кредитні, операційні, ліквідності та регуляторні ризики. Кожна категорія вимагає специфічних підходів до оцінювання, моніторингу та мінімізації. Блокчейн-технології пропонують принципово нові інструментарії для управління цими ризиками, але їх інтеграція у функціонування традиційних фінансових установ вимагає ретельного аналізу архітектурних рішень та їх відповідності регуляторним вимогам [24; 12].

Архітектура блокчейн-систем базується на декількох фундаментальних принципах: децентралізація через розподілений консенсус, криптографічний захист через хешування та цифрові підписи, незмінність записів через ланцюжкову структуру блоків, та прозорість транзакцій через публічну верифікацію [17]. Ці характеристики створюють нову інфраструктуру для управління ризиками, де довіра формується не через централізовані інститути, а через математичні алгоритми та економічні стимули учасників мережі.

Аналіз впливу блокчейн-технологій на основні категорії інвестиційних ризиків виявляє неоднорідний ефект. Для ринкових ризиків блокчейн забезпечує підвищену прозорість цінкової інформації через публічні торгові реєстри, але одночасно вносить нову волатильність через спекулятивну природу криптоактивів. Кредитні ризики трансформуються через механізми смарт-контрактів та колатералізації в DeFi-протоколах [15], де автоматизовані алгоритми ліквідації знижують ризики дефолту, але створюють нові виклики через каскадні ліквідації при різких ринкових рухах.

Операційні ризики зазнають фундаментальної трансформації через автоматизацію процесів та усунення людського фактору в смарт-контрактах. Традиційні джерела операційних помилок – ручне введення даних, асиметрія інформації, затримки в розрахунках, мінімізуються через автоматичне виконання умов контракту. Однак виникають нові категорії операційних ризиків: вразливості програмного коду, ризики помилок у смарт-контрактах, проблеми масштабованості мережі та складність управління приватними ключами. В табл. 1 наведено порівняльний аналіз традиційних та блокчейн-підходів до управління основними категоріями інвестиційних ризиків.

Ризики ліквідності трансформуються через механізми децентралізованих пулів ліквідності та автоматизованих маркет-мейкерів (АММ). Традиційна модель ліквідності через централізованих посередників замінюється протоколами, де користувачі самі забезпечують ліквідність через стимули в токенах [13; 22]. Це створює нові можливості для фрагментації активів та підвищення торгової активності, але також породжує ризики імперманентних втрат та складнощі прогнозування ліквідності при екстремальних ринкових умовах.

Таблиця 1

**Порівняльний аналіз традиційних та блокчейн-підходів до управління інвестиційними ризиками**

*Джерело: складено на основі аналізу [4; 6; 7; 13; 17-19; 22]*

Категорія ризику	Традиційний підхід	Блокчейн-підхід
Ринкові ризики	Централізовані біржі, обмежена прозорість, високі комісії, затримки в розрахунках	Децентралізовані біржі, повна прозорість транзакцій, автоматизоване виконання, миттєві розрахунки
Кредитні ризики	Кредитний скоринг, застава, юридичне забезпечення, складні процедури стягнення	Надколлатералізація, автоматична ліквідація через смарт-контракти, прозорість позицій, програмована застава
Операційні ризики	Людський фактор, ручна обробка, багаторівневі перевірки, складна інфраструктура	Автоматизація через смарт-контракти, усунення посередників, але ризики вразливостей коду та управління ключами
Ризики ліквідності	Обмежені години торгівлі, залежність від банків-кореспондентів, високі пороги входу	Цілодобова торгівля, глобальний доступ, пули ліквідності через АММ, токенизація неліквідних активів
Регуляторні ризики	Усталена регуляторна база, чіткі вимоги до комплаєнсу, захист інвесторів	Регуляторна невизначеність, різні юрисдикції, еволюціонуючі стандарти, але прозорість аудиту через блокчейн

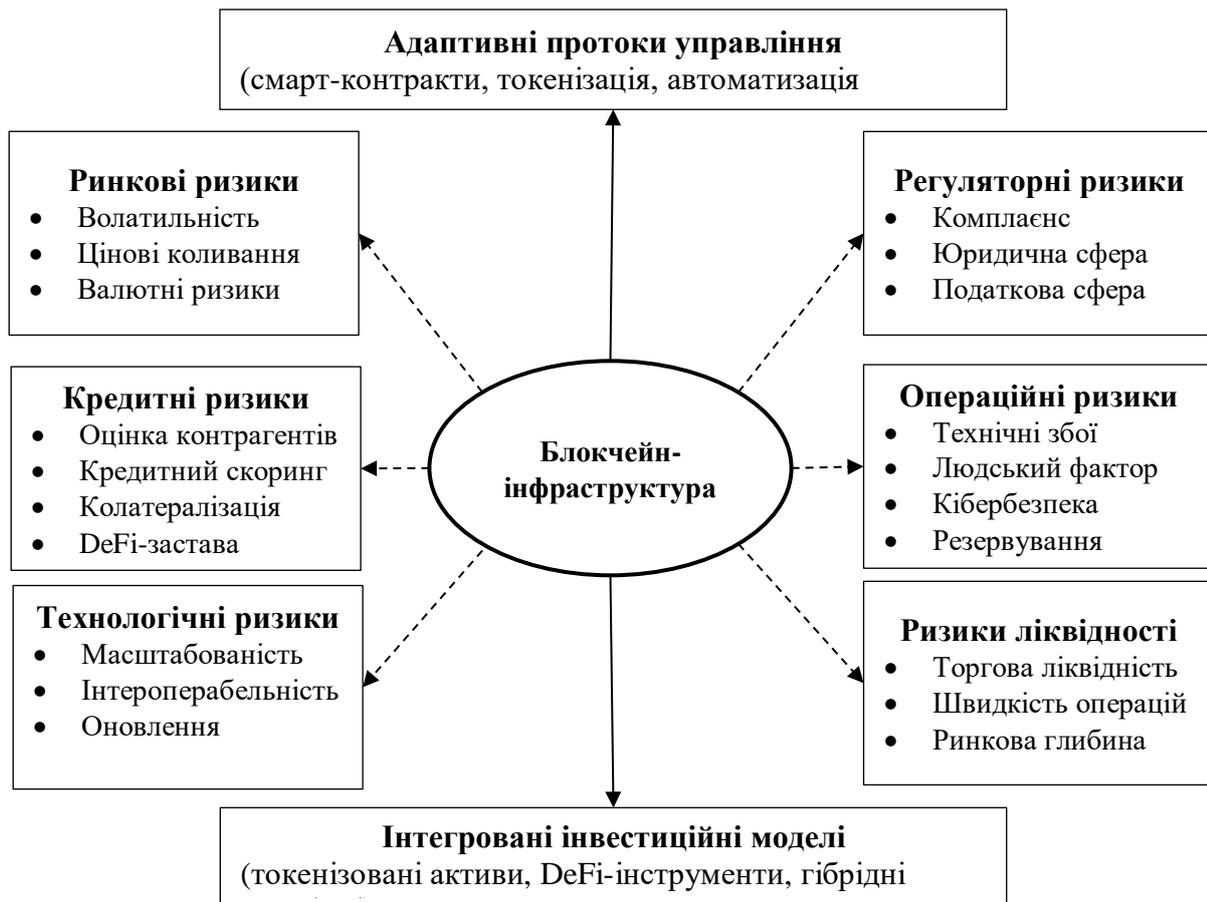
Регуляторні ризики становлять особливий виклик для інтеграції блокчейну через фундаментальну напругу між децентралізованою природою технології та централізованою логікою фінансового регулювання. Існуючі регуляторні рамки побудовані навколо ідентифікованих юридичних осіб, що суперечить принципу псевдонімності блокчейн-транзакцій [1; 10]. Різні юрисдикції демонструють неоднорідні підходи до класифікації криптоактивів – від цінних паперів до товарів чи валют, що створює комплексність для транскордонних операцій.

Систематизація моделей інтеграції блокчейн-технологій виявляє чотири основні архітектурні підходи: токенизація активів, DeFi-інструменти, гібридні портфелі та смарт-контракти для автоматизації ризик-менеджменту. Кожна модель має специфічні характеристики ефективності, ризикові профілі та регуляторні імплікації. Рис. 1 ілюструє інтегровану архітектуру блокчейн-системи управління ризиками інвестиційної діяльності.

Токенизація активів представляє модель, де традиційні фінансові інструменти – акції, облігації, нерухомість, товари перетворюються на цифрові токени на блокчейні. Це забезпечує фрагментацію активів, що знижує бар'єри входу для інвесторів, підвищує ліквідність через цілодобову торгівлю та створює прозорість власності через публічний реєстр [24]. Однак токенизація потребує юридичної інфраструктури для забезпечення відповідності між токенами та базовими активами, що створює регуляторні виклики щодо юрисдикції та прав власності.

DeFi-інструменти пропонують альтернативні механізми кредитування, обміну активів та управління ризиками без традиційних посередників [15]. Протоколи децентралізованого кредитування дозволяють користувачам надавати та отримувати кредити через смарт-контракти з автоматичною коллатералізацією. Децентралізовані біржі забезпечують обмін активів через пули ліквідності без централізованих кастодіанів. Децентралізоване страхування через взаємні протоколи створює нові механізми покриття ризиків. Однак DeFi-екосистема демонструє високу волатильність, ризики експлоїтів смарт-контрактів та складність для традиційних інвесторів.

Гібридні портфелі інтегрують традиційні та криптоактиви в єдину інвестиційну стратегію, використовуючи переваги обох підходів. Такі портфелі можуть включати токенизовані версії традиційних активів для підвищення ліквідності, нативні криптоактиви для диверсифікації та DeFi-позиції для генерації додаткової прибутковості [6; 16]. Управління гібридними портфелями вимагає нових метрик оцінювання ризику, що враховують кореляції між традиційними та крипторинками, специфічні технологічні ризики та регуляторну невизначеність.



**Рис. 1. Інтегрована архітектура блокчейн-системи управління інвестиційними ризиками**  
*Джерело: узагальнено авторами на основі [3- 5; 9; 11; 13; 16; 20-21]*

Смарт-контракти для автоматизації ризик-менеджменту представляють найбільш трансформаційний елемент інтеграції. Програмовані угоди дозволяють автоматизувати складні сценарії управління ризиками: динамічне ребалансування портфелю при досягненні порогових значень волатильності, автоматичне хеджування через деривативи при зміні ринкових умов, програмована ліквідація позицій при порушенні ліміті з loan-to-value [3;8]. Це знижує операційні витрати та усуває затримки людського прийняття рішень, але створює нові ризики через незворотність виконання та потенційні вразливості коду.

Оцінювання ефективності блокчейн-рішень вимагає комплексного підходу, що враховує множину критеріїв. В табл. 2 наведено порівняльну матрицю ефективності традиційних та блокчейн-систем за ключовими параметрами ризик-менеджменту.

Типологія стратегій впровадження блокчейн-технологій для фінансових установ враховує три основні виміри: масштаб інтеграції (пілотні проєкти/повна трансформація), ступінь децентралізації (приватні/публічні блокчейни) та регуляторна модель (пермішн/пермішнлес системи). Комерційні банки тяжіють до приватних пермішн-блокчейнів для внутрішніх процесів та міжбанківських розрахунків, що зберігає контроль та відповідає регуляторним вимогам. Інвестиційні фонди експериментують з токенизацією часток та DeFi-інструментами для підвищення прибутковості. Страхові компанії досліджують смарт-контракти для автоматизації виплат та децентралізовані моделі ризик-пулінгу.

**Матриця оцінювання ефективності традиційних та блокчейн-систем управління інвестиційними ризиками**

*Джерело: складено на основі аналізу [2; 8; 13-14; 18-20; 22]*

Критерій оцінювання	Традиційна система	Блокчейн-система
Прозорість операцій	Обмежена, залежить від інформаційної політики установи	Повна, усі транзакції верифікуються публічно
Швидкість розрахунків	T+2 або T+3 дні, залежить від типу активу	Від секунд до хвилин, миттєва фінальність
Операційні витрати	Високі через посередників, інфраструктуру, комплаєнс	Нижчі через автоматизацію, але мережеві комісії
Доступність ринку	Обмежені години торгівлі, географічні обмеження	Цілодобова торгівля, глобальний доступ без обмежень
Надійність системи	Висока через централізований контроль та резервування	Висока через децентралізацію, але ризики смарт-контрактів
Регуляторна визначеність	Висока, усталені стандарти та вимоги	Низька, еволюціонуючі стандарти, юрисдикційна фрагментація
Масштабованість	Обмежена складністю та витратами інфраструктури	Варіюється: Layer 1 обмежена, Layer 2 рішення покращують

Критичними факторами успішності впровадження є технічна інфраструктура для інтеграції блокчейн-систем з існуючими ІТ-архітектурами, організаційні компетенції персоналу для роботи з новими інструментами, партнерства з технологічними провайдерами та регуляторний діалог для формування сприятливого правового середовища. Найуспішніші впровадження відбуваються через еволюційний підхід: пілотні проекти в специфічних сегментах операцій, оцінка результатів, поступова експансія на інші процеси з одночасним розвитком компетенцій та адаптацією організаційних структур.

**Висновки**

Дослідження продемонструвало, що інтеграція блокчейн-технологій у систему управління ризиками інвестиційної діяльності фінансових установ представляє не просто технологічне оновлення, а фундаментальну трансформацію архітектури фінансових взаємодій. Децентралізація, прозорість, незмінність записів та автоматизація через смарт-контракти створюють нову парадигму ризик-менеджменту, де довіра формується через криптографічні алгоритми та економічні стимули замість централізованих інститутів.

Систематизація впливу блокчейну на основні категорії інвестиційних ризиків виявила неоднорідний ефект. Для ринкових ризиків та ризиків ліквідності блокчейн забезпечує підвищену прозорість, швидкість розрахунків та глобальний доступ, що знижує транзакційні витрати та розширює інвестиційні можливості. Кредитні ризики трансформуються через механізми автоматичної колатералізації та ліквідації в смарт-контрактах. Операційні ризики зазнають подвійного впливу: зниження через автоматизацію та усунення людського фактору, але зростання через нові технологічні вразливості. Регуляторні ризики залишаються найбільш проблемною сферою через фундаментальну напругу між децентралізацією та централізованою логікою регулювання.

Розроблена матриця оцінювання ефективності блокчейн-рішень демонструє, що за критеріями прозорості, швидкості розрахунків та доступності ринку блокчейн-системи суттєво переважають традиційні. Однак за регуляторною визначеністю та зрілістю інфраструктури традиційні системи зберігають перевагу. Це обґрунтовує доцільність гібридних моделей, що поєднують переваги обох підходів через селективну інтеграцію блокчейн-компонентів у критичні процеси інвестиційної діяльності.

Типологія стратегій впровадження підкреслює важливість контекстуалізації рішень. Комерційні банки, інвестиційні фонди та страхові компанії мають різні ризикові профілі, регуляторні обмеження та організаційні структури, що вимагає диференційованих підходів до інтеграції.

Для України інтеграція блокчейн-технологій у систему управління інвестиційними ризиками відкриває особливі можливості в контексті економічної реконструкції. Впровадження прозорих блокчейн-систем може суттєво підвищити довіру міжнародних інвесторів, спростити верифікацію активів та забезпечити ефективний моніторинг використання інвестиційних коштів. Розвиток української блокчейн-інфраструктури для фінансових установ потребує координованих зусиль регуляторних органів, технологічних компаній та академічних інституцій для формування сприятливого правового середовища та розбудови необхідних компетенцій.

Перспективи подальших досліджень включають емпіричний аналіз ефективності конкретних блокчейн-впроваджень у різних сегментах фінансового сектору, розробку метрик оцінювання ризиків гібридних портфелів, що поєднують традиційні та криптоактиви, дослідження еволюції регуляторних підходів та їх впливу на інноваційну діяльність фінансових установ. Особливої уваги потребує аналіз соціальних та інституційних аспектів трансформації довіри в умовах переходу від централізованих до децентралізованих систем управління фінансовими ризиками.

PAVLOV R.<sup>1\*</sup>, PAVLOVA T.<sup>2</sup>

1\* Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of Department of Economics, Entrepreneurship and Enterprise Management, Oles Honchar Dnipro National University, e-mail: r.pavlov.dnu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7629-2730

2 Doctor of Philosophical Science, Professor, Professor of Department of Philosophy, Oles Honchar Dnipro National University, e-mail: pavlova\_tatyana@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-7178-3573

## INTEGRATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES INTO THE RISK MANAGEMENT SYSTEM OF INVESTMENT ACTIVITIES OF FINANCIAL INSTITUTIONS

**Purpose.** To substantiate conceptual approaches to integrating blockchain technologies into risk management systems of investment activities of financial institutions through systematization of architectural solutions, development of efficiency evaluation criteria, and typology of implementation strategies, taking into account the specifics of different categories of investment risks and regulatory environment. **Methodology.** An interdisciplinary approach was used, combining institutional analysis of financial systems, comparative analysis of traditional centralized and decentralized risk management models, and systematization of empirical data on blockchain implementation in the global financial sector. Methods of structural-functional analysis were applied to study blockchain systems architecture and their impact on various categories of investment risks. Critical analysis of scientific literature on decentralized finance, asset tokenization, and smart contracts was conducted. **Findings.** The dual nature of blockchain technologies has been revealed as both a tool for minimizing traditional risks (market, credit, operational, liquidity, regulatory) and a source of new technological challenges. Four integration models have been systematized: asset tokenization for enhancing liquidity, DeFi instruments for decentralized lending and exchange, hybrid portfolios for diversification, and smart contracts for risk management automation. An evaluation matrix for blockchain solutions effectiveness has been developed based on seven criteria (transparency, settlement speed, operational costs, accessibility, reliability, regulatory certainty, scalability) compared to traditional systems. A typology of implementation strategies for commercial banks, investment funds, and insurance companies has been proposed. **Originality.** For the first time, a comprehensive analysis of the transformation of investment activity risk management architecture through the lens of blockchain technology integration has been conducted, simultaneously considering institutional, technological, and regulatory aspects. A conceptual model of an integrated blockchain system for managing investment risks has been developed with identification of interaction levels and feedback loops. **Practical value.** Research results form a methodological foundation for financial institutions regarding the selection of optimal blockchain technology implementation strategies, provide tools for evaluating the effectiveness of various integration models, and contribute to the formation of regulatory policy in the field of digital transformation of the financial sector.

**Keywords:** blockchain, risk management, investment risks, financial institutions, asset tokenization, DeFi, smart contracts, decentralization, financial technologies, digitalization

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Allen H. J. Driverless Finance. *Harvard Business Law Review*. 2020. Vol. 10. No. 1. P. 157-208. URL: [https://journals.law.harvard.edu/hblr/wp-content/uploads/sites/87/2020/03/HLB101\\_crop.pdf](https://journals.law.harvard.edu/hblr/wp-content/uploads/sites/87/2020/03/HLB101_crop.pdf).
2. Ante L., Fiedler I., Strehle E. The Influence of Stablecoin Issuances on Cryptocurrency Markets. *Finance Research Letters*. 2021. Vol. 41. 101867. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101867>.
3. Antonopoulos A. M., Wood G. *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media. 2018. 416 p.
4. Bashir I. *Mastering Blockchain: A Deep Dive into Distributed Ledgers, Consensus Protocols, Smart Contracts, DApps, Cryptocurrencies, Ethereum, and More*. 3rd ed. Packt Publishing. 2020. 788 p.
5. Buterin V. A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. *Ethereum White Paper*. 2014. URL: <https://ethereum.org/en/whitepaper/>.
6. Chen Y., Bellavitis C. Blockchain Disruption and Decentralized Finance: The Rise of Decentralized Business Models. *Journal of Business Venturing Insights*. 2020. Vol. 13. e00151. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2019.e00151>.
7. Chod J., Lyandres E. A Theory of ICOs: Diversification, Agency, and Information Asymmetry. *Management Science*. 2021. Vol. 67. No. 10. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2020.3754>.
8. Cong L. W., He Z. Blockchain Disruption and Smart Contracts. *The Review of Financial Studies*. 2019. Vol. 32. No. 5. P. 1754-1797. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007>.
9. Davidson S., De Filippi P., Potts J. Blockchains and the Economic Institutions of Capitalism. *Journal of Institutional Economics*. 2018. Vol. 14. No. 4. P. 639-658. <https://doi.org/10.1017/S1744137417000200>.
10. De Filippi P., Wright A. *Blockchain and the Law: The Rule of Code*. Harvard University Press. 2018. 312 p. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2867sp>.
11. Fisch C., Meoli M., Vismara S. Does Blockchain Technology Democratize Entrepreneurial Finance? An Empirical Comparison of ICOs, Venture Capital, and REITs. *Economics of Innovation and New Technology*. 2020. Vol. 31. No. 1-2. P. 70-89. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1843991>.
12. Guo Y., Liang C. Blockchain Application and Outlook in the Banking Industry. *Financial Innovation*. 2016. Vol. 2. Article 24. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>.
13. Harvey C. R., Ramachandran A., Santoro J. *DeFi and the future of finance*. Newark: John Wiley & Sons. 2021. 208 p.
14. Iansiti M., Lakhani K. R. The Truth About Blockchain. *Harvard Business Review*. 2017. Vol. 95. No. 1. P. 118-127.
15. Jensen J. R., von Wachter V., Ross O. An Introduction to Decentralized Finance (DeFi). *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*. 2021. No. 26. P. 46-54. <https://doi.org/10.7250/csimq.2021-26.03>.
16. Liu Y., Tsyvinski A. Risks and Returns of Cryptocurrency. *The Review of Financial Studies*. 2021. Vol. 34. No. 6. P. 2689-2727. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa113>.
17. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
18. Pavlov R., Zarutskaya O., Pavlova T., Grynko T., Levkovich O., Hordieieva-Herasymova L. Blockchain as a management technology: Institutionalization of crypto-assets and transformation of entrepreneurial models using the example of Ethereum. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2024. Vol. 6, no. 59. P. 151-166. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.6.59.2024.4529>.
19. Pavlov R., Zarutskaya O., Pavlova T., Grynko T., Levkovich O., Sokol, P. Solana as a high-frequency governance model: Temporal antifragility and microtransaction business models. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2025. Vol. 5, no. 64. P. 287-301. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.5.64.2025.4848>.
20. Pilkington M. *Blockchain Technology: Principles and Applications*. Research Handbook on Digital Transformations. Cheltenham: Edward Elgar Publishing. 2016. P. 225-253. <https://doi.org/10.4337/9781784717766.00019>
21. Schär F. Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. 2021. Vol. 103. No. 2. P. 153-174. <https://doi.org/10.20955/r.103.153-74>.
22. Trautman L. J. Virtual currencies; Bitcoin & what now after Liberty Reserve, Silk Road, and Mt. Gox? *Richmond Journal of Law and Technology*. 2014. Vol. 20. No. 4. P. 1-108. URL: <https://scholarship.richmond.edu/jolt/vol20/iss4/3>.
23. Werbach K. *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press. 2018. 344 p.
24. Zetzsche D. A., Buckley R. P., Arner D. W., Föhr L. The ICO Gold Rush: It's a Scam, It's a Bubble, It's a Super Challenge for Regulators. *Harvard International Law Journal*. 2019. Vol. 60. No. 2. P. 267-315. URL: [https://journals.law.harvard.edu/ilj/wp-content/uploads/sites/84/3\\_ICO\\_60.2.pdf](https://journals.law.harvard.edu/ilj/wp-content/uploads/sites/84/3_ICO_60.2.pdf).

## REFERENCES

1. Allen, H. J. (2020). Driverless finance. *Harvard Business Law Review*, 10(1), 157–208. [https://journals.law.harvard.edu/hblr/wp-content/uploads/sites/87/2020/03/HLB101\\_crop.pdf](https://journals.law.harvard.edu/hblr/wp-content/uploads/sites/87/2020/03/HLB101_crop.pdf).
2. Ante, L., Fiedler, I., & Strehle, E. (2021). The influence of stablecoin issuances on cryptocurrency markets. *Finance Research Letters*, 41, 101867. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101867>.
3. Antonopoulos, A. M., & Wood, G. (2018). *Mastering Ethereum: Building smart contracts and DApps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
4. Bashir, I. (2020). *Mastering blockchain: A deep dive into distributed ledgers, consensus protocols, smart contracts, DApps, cryptocurrencies, Ethereum, and more* (3rd ed.). Birmingham: Packt Publishing.
5. Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. Retrieved from <https://ethereum.org/en/whitepaper/>.
6. Chen, Y., & Bellavitis, C. (2020). Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models. *Journal of Business Venturing Insights*, 13, e00151. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2019.e00151>.
7. Chod, J., & Lyandres, E. (2021). A theory of ICOs: Diversification, agency, and information asymmetry. *Management Science*, 67(10), 5969–5989. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2020.3754>.
8. Cong, L. W., & He, Z. (2019). Blockchain disruption and smart contracts. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1754–1797. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007>.
9. Davidson, S., De Filippi, P., & Potts, J. (2018). Blockchains and the economic institutions of capitalism. *Journal of Institutional Economics*, 14(4), 639–658. <https://doi.org/10.1017/S1744137417000200>.
10. De Filippi, P., & Wright, A. (2018). *Blockchain and the law: The rule of code*. Cambridge: Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2867sp>.
11. Fisch, C., Meoli, M., & Vismara, S. (2020). Does blockchain technology democratize entrepreneurial finance? An empirical comparison of ICOs, venture capital, and REITs. *Economics of Innovation and New Technology*, 31(1-2), 70–89. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1843991>.
12. Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, 2, Article 24. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>.
13. Harvey, C. R., Ramachandran, A., & Santoro, J. (2021). *DeFi and the future of finance*. Newark: John Wiley & Sons.
14. Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 118–127.
15. Jensen, J. R., von Wachter, V., & Ross, O. (2021). An introduction to decentralized finance (DeFi). *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, (26), 46–54. <https://doi.org/10.7250/csimq.2021-26.03>.
16. Liu, Y., & Tsyvinski, A. (2021). Risks and returns of cryptocurrency. *The Review of Financial Studies*, 34(6), 2689–2727. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa113>.
17. Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
18. Pavlov, R., Zarutskaya, O., Pavlova, T., Grynko, T., Levkovich, O., & Hordieieva-Herasymova, L. (2024). Blockchain as a management technology: Institutionalization of crypto-assets and transformation of entrepreneurial models using the example of Ethereum. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 6(59), 151–166. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.6.59.2024.4529>.
19. Pavlov, R., Zarutskaya, O., Pavlova, T., Grynko, T., Levkovich, O., & Sokol, P. (2025). Solana as a high-frequency governance model: Temporal antifragility and microtransaction business models. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 5(64), 287–301. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.5.64.2025.4848>.
20. Pilkington, M. (2016). Blockchain technology: principles and applications. In F. X. Ollerros & M. Zhegu (Eds.), *Research handbook on digital transformations* (pp. 225–253). Cheltenham: Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784717766.00019>.
21. Schär, F. (2021). Decentralized finance: On blockchain- and smart contract-based financial markets. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 103(2), 153–174. <https://doi.org/10.20955/r.103.153-74>.
22. Trautman, L. J. (2014). Virtual currencies; Bitcoin & what now after Liberty Reserve, Silk Road, and Mt. Gox? *Richmond Journal of Law and Technology*, 20(4), 1–108. <https://scholarship.richmond.edu/jolt/vol20/iss4/3>.
23. Werbach, K. (2018). *The blockchain and the new architecture of trust*. Cambridge, MA: MIT Press.
24. Zetsche, D. A., Buckley, R. P., Arner, D. W., & Föhr, L. (2019). The ICO gold rush: It's a scam, it's a bubble, it's a super challenge for regulators. *Harvard International Law Journal*, 60(2), 267–315. [https://journals.law.harvard.edu/ilj/wp-content/uploads/sites/84/3\\_ICO\\_60.2.pdf](https://journals.law.harvard.edu/ilj/wp-content/uploads/sites/84/3_ICO_60.2.pdf).

Стаття надійшла до редакції: 14.11.2025  
Received: 11.14.2025