Peachey S. & Roe A. (2004). *Access to finance: a study for the World Savings Banks Institute*. Brussels: World Savings Banks Institute. https://www.findevgateway.org/sites/default/files/publications/files/mfg-en-paper-access-to-finance-2004.pdf

Popescu A.-D. (2019). *Empowering financial inclusion through fintech*. SCX Holdings Pte. Ltd.

Rogoff K. S. (2016). *The Curse of Cash*. Princeton: Princeton University Press.

Tan K. H. (2025). *The Digital Productivity Paradox: A Novel Framework for Understanding the Asymmetric Distribution of Technological Benefits*. Interdisciplinary Perspectives.
https://doi.org/10.5281/ZENODO.18058064

Zdorovyi M. (2025). Gamification in Mobile Banking: Impact on Engagement, Loyalty, and Cross-Selling. *Open Science Nowadays: Main Mission, Trends and Instruments, Path and its Development*: materialy V Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (m. Kyiv, 12 hrudnia 2025 r.) (p. 578–590). Kyiv.
https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.12.2025.062

Zdorovyi M. P. (2025). Customer Lifetime Value Analytics in Digital Banking: Approaches, Models, and Practical Implementation. *Scientific method: reality and future trends of researching*: materialy VII Mizhnar. nauk.-teoret. konf. (m. Kyiv, 05 hrudnia 2025 r.) (p. 29–38). Kyiv.
https://doi.org/10.36074/scientia-05.12.2025

Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Інструменти ШІ в підготовці цієї роботи не використовувались.

Стаття надійшла до редакції / Received: 01.07.2026
Статтю прийнято до публікації / Accepted: 14.07.2026
Оприлюднено / Published: 20.08.2026

УДК 336.761:004.8:004.62
JEL: C55; G11; G17; O33
DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2026-7-463-471

УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЕМ ФІНАНСОВИХ АКТИВІВ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ФІНАНСОВИХ ІННОВАЦІЙ

©2026 **РИСІН В. В., КОРМУШИН Я. К.**

УДК 336.761:004.8:004.62
JEL: C55; G11; G17; O33

Рисін В. В., Кормушин Я. К. Управління портфелем фінансових активів в умовах розвитку фінансових інновацій

Стрімкий розвиток фінансових інновацій, цифрова трансформація фінансових ринків та широке впровадження технологій штучного інтелекту й аналізу великих даних докорінно змінюють підходи до управління портфелем фінансових активів. Це зумовлює необхідність розроблення нових аналітичних підходів, здатних підвищити ефективність інвестиційних рішень в умовах зростаючої складності та невизначеності фінансових ринків. Метою статті є дослідження трансформації підходів до управління портфелем фінансових активів під впливом фінансових інновацій та обґрунтування можливостей застосування методів машинного навчання та технологій аналізу великих даних для вдосконалення диверсифікації й оптимізації інвестиційного портфеля. Використано методи системного підходу, наукового узагальнення, порівняльного, структурного та логічного аналізу, синтезу, класифікації та теоретичного моделювання. Інформаційну базу дослідження становлять сучасні наукові праці з теорії портфельного інвестування, фінансових інновацій, штучного інтелекту, машинного навчання та технологій великих даних. За результатами дослідження встановлено, що поєднання методів машинного навчання з традиційними підходами до управління інвестиційним портфелем підвищує точність прогнозування дохідності та ризику, дає змогу виявляти нелінійні взаємозв'язки між фінансовими активами, здійснювати динамічну оцінку ринкової кон'юнктури та підвищувати якість інвестиційних рішень. Визначено основні напрями використання технологій великих даних у фінансовій сфері, зокрема для оцінювання фінансових ризиків, виявлення шахрайства, сегментації клієнтів, прогнозування ринкових тенденцій, забезпечення регуляторного комплаєнсу та автоматизованого управління інвестиційними портфелями. Авторами встановлено, що застосування алгоритмів кластеризації, методів зменшення розмірності даних, глибоких і рекурентних нейронних мереж, навчання з підкріпленням і методів обробки природної мови істотно розширює можливості диверсифікації та оптимізації інвестиційних портфелів. Водночас визначено основні обмеження використання штучного інтелекту у сфері управління портфелем фінансових активів, серед яких: перенавчання моделей, залежність від якості даних, складність інтерпретації результатів, значні обчислювальні витрати та нестабільність фінансових ринків. Запропоновано практичні рекомендації щодо інтеграції методів машинного навчання, технологій аналізу великих даних та індикаторів цифрових активів у системи управління інвестиційними портфелями з метою підвищення ефективності інвестиційної діяльності та підтримки прийняття управлінських рішень в умовах цифрової трансформації фінансових ринків.

Ключові слова: *фінансові активи; фінансові інновації; великі дані; машинне навчання; диверсифікація; цифрові активи; інвестиційний портфель.*
Рис.: *1.* ***Бібл.:*** *20.*

Рисін Віталій Васильович *– доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів, Національний університет «Львівська політехніка» (вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна)*
E-mail: *vitalii.v.rysin@lpnu.ua*
ORCID: *https://orcid.org/0000-0002-2883-4563*

Кормушин Ярослав Костянтинович *– аспірант кафедри фінансів, Національний університет «Львівська політехніка» (вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна)*
E-mail: *Yaroslav.k.kormushyn@lpnu.ua*
ORCID: *https://orcid.org/0009-0001-0290-4236*

UDC 336.761:004.8:004.62
JEL: C55; G11; G17; O33

Rysin V. V., Kormushyn Ya. K. Financial Asset Portfolio Management in the Context of Financial Innovation Development

The rapid development of financial innovations, digital transformation of financial markets, and the widespread adoption of artificial intelligence and big data technologies are fundamentally changing approaches to financial asset portfolio management. These trends necessitate the development of new analytical approaches capable of improving investment decision-making under conditions of increasing market complexity and uncertainty. The aim of the article is to examine the transformation of financial asset portfolio management under the influence of financial innovations and to substantiate the application of machine learning methods and big data analytics for enhancing portfolio diversification and optimisation. The study employs a systematic approach, methods of scientific generalisation, comparative, structural, and logical analysis, synthesis, classification, and theoretical modelling. The research is based on the analysis of contemporary scientific literature on portfolio investment theory, financial innovations, artificial intelligence, machine learning, and big data technologies. The research results indicate that integrating machine learning methods with traditional portfolio management approaches improves the accuracy of forecasting expected returns and risks, enables the identification of nonlinear relationships among financial assets, supports the dynamic assessment of market conditions, and enhances investment decision-making. The study identifies the main directions of big data application in financial services, including financial risk assessment, fraud detection, customer segmentation, market forecasting, regulatory compliance, and automated portfolio management. It has been found that clustering techniques, dimensionality reduction methods, deep and recurrent neural networks, reinforcement learning, and natural language processing significantly enhance portfolio diversification and optimisation by expanding the analytical capabilities of investment management systems. At the same time, the study identifies key limitations of artificial intelligence applications in portfolio management, including model overfitting, dependence on data quality, interpretability issues, substantial computational requirements, and financial market instability. The authors propose practical recommendations for incorporating machine learning techniques, big data analytics, and digital asset indicators into portfolio management systems to improve investment efficiency and support decision-making within the context of the digital transformation of financial markets.

Keywords: *financial assets; financial innovations; big data; machine learning; diversification; digital assets; investment portfolio.*
Fig.: *1.* ***Bibl.:*** *20.*

Rysin Vitalii V. *– D. Sc. (Economics), Professor, Professor of the Department of Finance, National University «Lviv Polytechnic» (12 Stepana Bandery Str., Lviv, 79013, Ukraine)*
E-mail: *vitalii.v.rysin@lpnu.ua*
ORCID: *https://orcid.org/0000-0002-2883-4563*
Kormushyn Yaroslav K. *– Postgraduate Student of the Department of Finance, National University «Lviv Polytechnic» (12 Stepana Bandery Str., Lviv, 79013, Ukraine)*
E-mail: *Yaroslav.k.kormushyn@lpnu.ua*
ORCID: *https://orcid.org/0009-0001-0290-4236*

Сучасний фінансовий ринок характеризується стрімким розвитком фінансових інновацій, які кардинально змінюють підходи до формування та управління інвестиційним портфелем фінансових активів. Поява нових фінансових інструментів – криптовалют, токенізованих активів, похідних цифрових інструментів, краудінвестингових платформ – суттєво розширює інвестиційні можливості, однак водночас породжує якісно нові виклики для інвесторів та фінансових менеджерів.

Традиційні моделі управління інвестиційним портфелем розроблялися в умовах відносно стабільного та передбачуваного фінансового середовища. В умовах цифрової трансформації фінансового сектора ці моделі дедалі частіше виявляються недостатніми для адекватного відображення ризиків і можливостей, пов'язаних із включенням до портфеля інноваційних фінансових активів. Висока волатильність, низька ліквідність окремих інструментів, асиметрія інформації та регуляторна невизначеність створюють додаткові труднощі під час оцінки їхньої реальної вартості та інвестиційної привабливості.

Особливої гостроти набуває проблема диверсифікації портфеля в умовах зростання кореляції між традиційними та інноваційними фінансовими активами під час кризових явищ. Практика свідчить, що в періоди ринкової нестабільності активи, які раніше вважалися незалежними, демонструють синхронне падіння вартості, що нівелює захисний ефект диверсифікації та підвищує сукупний ризик портфеля.

Додатковим чинником, що ускладнює управління портфелем, є надзвичайно великий обсяг різнорідних даних, які генеруються сучасним фінансовим ринком. Опрацювання масивів неструктурованої інформації, зокрема новинного потоку, даних соціальних мереж, транзакційних записів блокчейн-мереж, потребує принципово нових аналітичних підходів, що ґрунтуються на технологіях великих даних і методах машинного навчання.

Таким чином, існує об'єктивна суперечність між зростаючою складністю інвестиційного середовища, зумовленою розвитком фінансових інновацій, та недостатньою розробленістю теоретико-методичних засад управління портфелем фінансових активів у таких умовах.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Теоретичним підґрунтям досліджень управління інвестиційним портфелем слугують роботи Г. Марковіца, який сформулював концепцію ефек-

тивного портфеля на основі оптимізації співвідношення дохідності та ризику. Подальший розвиток ці ідеї отримали в моделі оцінки капітальних активів (CAPM) У. Шарпа та арбітражній теорії ціноутворення С. Росса. Незважаючи на те, що зазначені концепції були розроблені у другій половині XX століття, вони й досі залишаються базовими орієнтирами при побудові сучасних моделей управління портфелем, що підтверджується численними посиланнями в актуальних публікаціях [1].

Питання впливу фінансових інновацій на структуру та динаміку ринку фінансових активів активно досліджуються в зарубіжній літературі. Зокрема, А. Такор розглядає фінансові інновації як ключовий чинник трансформації фінансових систем, наголошуючи на подвійній природі інновацій – як джерела зростання ефективності ринку, так і генератора системних ризиків [2]. Т. Бек та ін. досліджують взаємозв'язок між фінансовими інноваціями та економічним зростанням, доводячи, що позитивний ефект інновацій реалізується лише за умови належного інституційного середовища [3].

Серед українських дослідників вагомий внесок у вивчення фінансових інновацій зробив Ю. Задворний, який визначив роль фінансових інновацій у вирішенні викликів сучасних фінансових ринків [4]. А. Свистун та ін. здійснили оцінку впливу інноваційних фінансових інструментів на економічний розвиток України [5].

Цифровізація фінансового сектора суттєво змінює підходи до управління портфелем. Л. Као обґрунтовує необхідність переходу від традиційних детерміністичних моделей до адаптивних систем управління портфелем, що використовують алгоритми машинного навчання [6]. М. Діксон та ін. у фундаментальній праці «Machine Learning in Finance» детально розкривають методологію застосування алгоритмів глибокого навчання для прогнозування дохідності активів та оптимізації портфельних рішень [7]. Застосування штучного інтелекту в портфельному менеджменті також досліджують З. Джіанг, Д. Ху, Дж. Ліанг, які запропонували рекурентну нейронну мережу для управління криптовалютним портфелем [8], та С. Алмахді та С. Янг, які розробили систему управління портфелем на основі методів навчання з підкріпленням [9].

Включення цифрових активів до інвестиційного портфеля є відносно новим напрямом досліджень. Е. Платанакіс та А. Уркугарт вивчали доцільність додавання біткоїна до традиційного портфеля, дійшовши висновку про суттєве покращення показника Шарпа за умови незначної частки цифрового активу [10]. Ю. Ліу та А. Цівінскі дослідили специфічні фактори ризику криптовалют та їх відмінність від традиційних класів активів [11].

Водночас Е. Бурі та ін. виявили, що біткоїн демонструє властивості інструменту хеджування щодо окремих фінансових ринків за умов кризи, що робить його потенційно корисним елементом диверсифікованого портфеля [12]. С. Корбет та ін. проаналізували ступінь інтеграції криптовалютних ринків із традиційними фінансовими ринками та встановили їх відносну ізольованість, що має важливі наслідки для диверсифікації [13]. Роль технологій великих даних в управлінні інвестиційним портфелем висвітлена у праці колективу авторів під керівництвом Дж. Мануіка, які систематизували напрями застосування big data у фінансовому секторі [14]. Сучасні підходи до диверсифікації з використанням альтернативних активів та ESG-інструментів розглядають Л. Педерсен та ін., які, зокрема, досліджували вплив ESG-факторів на ефективність портфеля [15].

Останні публікації засвідчують стрімке посилення дослідницького інтересу до синергії великих даних і фінансових інновацій у контексті управління фінансовими активами. Зокрема, аналітика великих даних розглядається як основа інновацій та операційної досконалості у фінансовому секторі, де безпрецедентне зростання обсягу, швидкості та різноманітності даних, а також розвиток аналітичних технологій надають фінансовим установам безпрецедентні можливості для використання інформації з метою отримання конкурентних переваг [16]. Автори наголошують, що великі дані дають змогу фінансовим установам отримувати релевантні висновки зі складних масивів даних, що сприяє обґрунтованому прийняттю рішень та оптимізації процесів управління ризиками.

Дослідження М. Бонсу та ін. присвячене емпіричній перевірці впливу застосування технологій великих даних і фінансових інновацій на ефективність діяльності банківських установ [17]. Автори встановили, що великі дані та фінансові інновації є життєво важливими для підвищення ефективності діяльності банківських установ, водночас наголошуючи, що в літературі бракує комплексних досліджень того, як аналітика великих даних сприяє розвитку фінансових інновацій. Особливої уваги заслуговує висновок дослідників про те, що технологічні інновації на кшталт блокчейну та штучного інтелекту трансформують банківську діяльність, підвищуючи якість обслуговування, безпеку та довіру клієнтів, що зміцнює ринкові позиції фінансових установ.

Систематичний огляд Л. Теодоракопулоса та ін., виконаний за протоколом PRISMA 2020 на основі аналізу публікацій 2016–2025 рр., присвячений застосуванню великих даних в управлінні фінансовими ризиками [18]. Дослідники констату-

ють, що перетин аналітики великих даних та управління фінансовими ризиками спричинив значні методологічні інновації та організаційні зміни, однак література залишається фрагментованою, з помітними прогалинами щодо порівняльної ефективності, міжсекторальної застосовності та використання нетрадиційних джерел даних, що окреслює перспективний напрям для подальших досліджень.

У контексті прогнозування фінансових ринків та оптимізації портфельних рішень варто відзначити роботу Й. Ма та ін., присвячену кількісній оптимізації фондового портфеля методами багатозадачного навчання з одночасним урахуванням показників ризику та дохідності, що демонструє практичне застосування методів машинного навчання – складової технологій великих даних – безпосередньо для розв'язання задач диверсифікації інвестиційного портфеля [19].

Огляд Р. Наєма та ін. щодо застосування штучного інтелекту та великих даних в електронних фінансах фіксує, що інтеграція передових технологій, таких як штучний інтелект, великі дані, текстовий аналіз та хмарні обчислення, суттєво трансформувала фінансовий сектор, підвищуючи якість надання послуг та операційну ефективність, водночас породжуючи виклики, пов'язані з безпекою та конфіденційністю даних, що підтверджує актуальність дослідження ризикової складової фінансових інновацій для портфельного менеджменту [20].

МЕТА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз наукових публікацій засвідчує, що, попри значний масив досліджень за окремими складовими проблематики, комплексний підхід до управління інвестиційним портфелем фінансових активів з урахуванням одночасного впливу фінансових інновацій, технологій великих даних і нових інструментів диверсифікації залишається недостатньо розробленим. Виходячи з цього, ***метою статті*** є дослідження теоретико-методичних засад управління портфелем фінансових активів в умовах розвитку фінансових інновацій, а також обґрунтування можливостей використання технологій великих даних і методів машинного навчання для підвищення ефективності прогнозування, диверсифікації та оптимізації інвестиційного портфеля.

Під час проведення дослідження використано *методи системного та структурно-логічного аналізу* для вивчення взаємозв'язку між фінансовими інноваціями, технологіями великих даних, методами машинного навчання та процесами управління інвестиційним портфелем. *Метод порівняльного аналізу* застосовано для зіставлення традиційних моделей портфельного управління із сучасними підходами, що базуються на використанні штучного інтелекту та big data. *Методи наукового узагальнення, класифікації та систематизації* використано для визначення основних напрямів застосування технологій великих даних у фінансовому секторі та особливостей використання методів машинного навчання для прогнозування, диверсифікації й оптимізації структури інвестиційного портфеля. На основі *абстрактно-логічного методу* сформульовано висновки та обґрунтовано перспективи застосування сучасних цифрових технологій у процесі управління портфелем фінансових активів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Технології великих даних охоплюють широкий спектр функціональних сфер фінансової діяльності, трансформуючи традиційні підходи до ухвалення управлінських рішень. Систематизація наукових джерел дає змогу виокремити такі основні напрями застосування big data у фінансовому секторі (*рис. 1*).

Великі дані застосовуються для побудови комплексних систем оцінювання кредитних, ринкових та операційних ризиків на основі аналізу масивів транзакційних даних у режимі реального часу. Використання альтернативних джерел інформації – даних мобільного зв'язку, історії онлайн-платежів, поведінкових патернів – дає змогу формувати точніші скорингові моделі, особливо для позичальників із обмеженою кредитною історією, що підвищує якість управління кредитним портфелем фінансових установ. Алгоритми машинного навчання, що функціонують на основі великих масивів транзакційних даних, дають змогу виявляти аномальні патерни поведінки в режимі реального часу, ідентифікуючи потенційно шахрайські операції зі значно вищою точністю порівняно з традиційними правилоорієнтованими системами моніторингу.

Технології Big Data застосовуються для опрацювання неструктурованої інформації – новинних потоків, даних соціальних мереж, аналітичних звітів – з метою формування показників ринкового сентименту, які використовуються як додаткові предиктори в моделях прогнозування дохідності фінансових активів. Це дає підстави для побудови адаптивних інвестиційних стратегій, що враховують динамічні зміни ринкових настроїв. Аналітика великих даних уможливлює сегментацію клієнтської бази за поведінковими, демографічними та транзакційними характеристиками, що слугує підґрунтям для розроблення індивідуалізованих фінансових продуктів, зокрема персоналізованих інвестиційних портфелів та диференційованих умов кредитування. Великі дані є інформаційною основою для функціонування високочастотних торго-

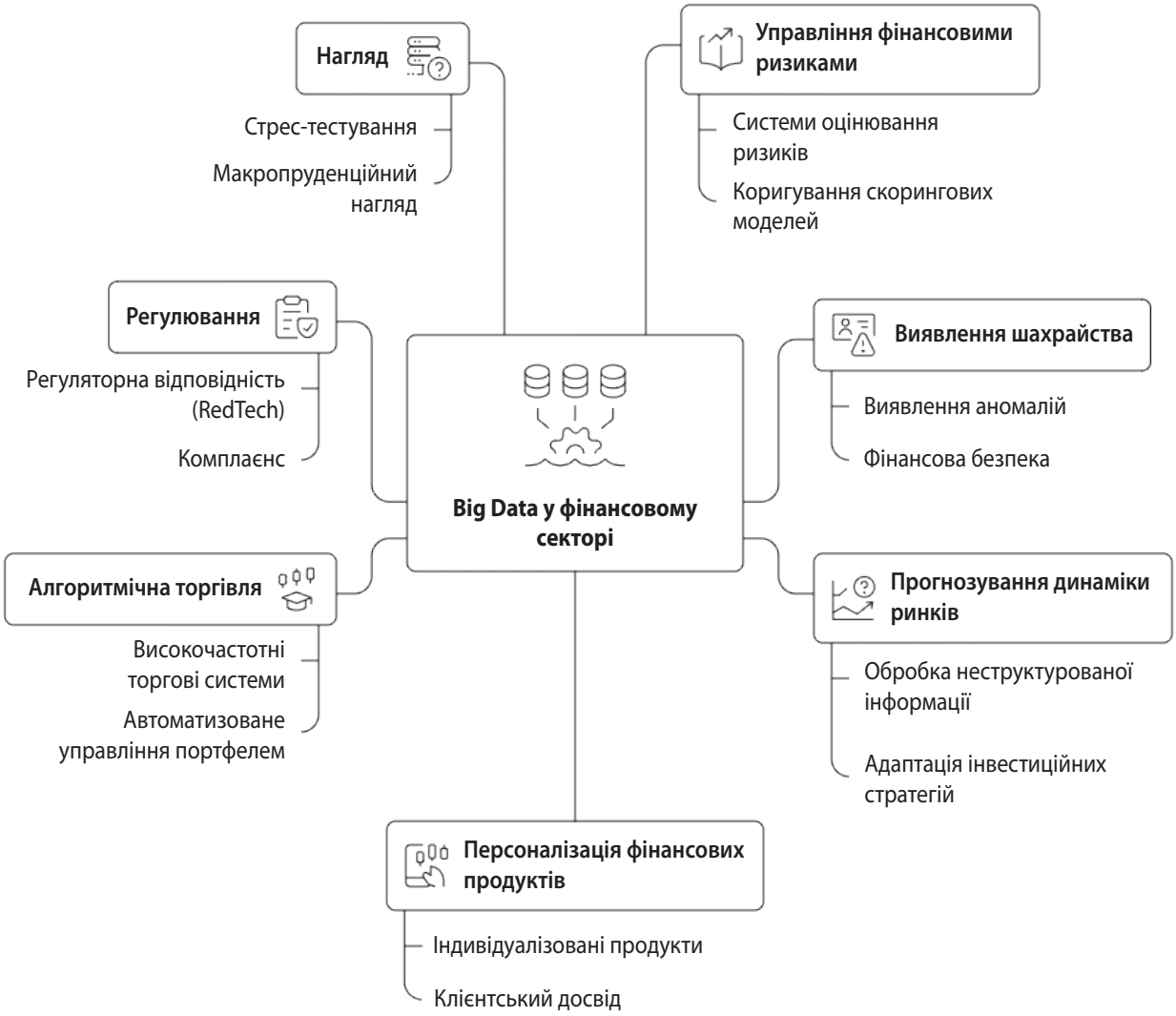

Рис. 1. Напрями застосування великих даних у фінансовому секторі

Джерело: сформовано на основі [6; 7; 14; 16; 18].

вих систем і алгоритмів автоматизованого управління інвестиційним портфелем, що ґрунтуються на методах машинного та глибокого навчання, забезпечуючи оперативну оптимізацію структури активів відповідно до мінливих ринкових умов.

Технології великих даних застосовуються для автоматизації процесів моніторингу дотримання регуляторних вимог, протидії легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом (AML), та фінансуванню тероризму (CFT) через аналіз великих обсягів транзакційних даних на предмет підозрілої активності. Великі дані використовуються наглядовими органами та фінансовими установами для моделювання сценаріїв системних криз, оцінювання стійкості фінансових інституцій до зовнішніх шоків та виявлення джерел потенційної фінансової нестабільності на макрорівні.

У контексті тематики нашого дослідження зупинимося більш детально на застосуванні великих даних для прогнозування динаміки ринків. Цей процес базується на принциповому розширенні інформаційної бази аналізу – від традиційних структурованих фінансових показників (цінових рядів, обсягів торгів, фінансової звітності емітентів) до залучення масивів неструктурованих і слабоструктурованих даних. До основних джерел такої інформації, відповідно, можемо віднести текстові масиви новинних агентств і фінансових медіа, контент соціальних мереж і мікроблогів, транскрипти конференцій емітентів зі звітності про результати діяльності, пошукові запити користувачів інтернет-сервісів, а також альтернативні дані – супутникові знімки, дані геолокації, статистику завантажень мобільних застосунків. Принципова відмінність такого підходу від класичних моделей технічного та фундаментального аналізу полягає у спробі формалізації якісних, важко вимірюваних чинників ринкової динаміки – настроїв учасників ринку, очікувань, інформаційних шоків – у вигляді

кількісних показників, придатних для включення в економетричні та машинно-навчальні моделі.

Центральне місце серед методів опрацювання великих даних у фінансовому прогнозуванні посідає аналіз тональності тексту, що передбачає застосування методів обробки природної мови (*NLP – natural language processing*) для кількісної оцінки емоційного забарвлення інформаційних потоків, пов'язаних із конкретними фінансовими активами. Базові дослідження в цій сфері емпірично підтверджують статистично значущий зв'язок між тональністю медійного контенту, публікаціями в соціальних мережах і подальшою динамікою котирувань фінансових інструментів. Розвиток глибокого навчання зумовив перехід від лексикоорієнтованих методів аналізу тональності до застосування спеціалізованих мовних моделей, навчених на фінансових текстових корпусах, що забезпечує суттєво вищу точність розпізнавання специфічної фінансової термінології та контекстуальних нюансів порівняно з моделями загального призначення.

Опрацювання великих обсягів різнорідних даних для цілей прогнозування динаміки фінансових ринків передбачає застосування ансамблевих методів машинного навчання (випадкового лісу, градієнтного бустингу) та архітектур глибокого навчання, зокрема рекурентних нейронних мереж і мереж із довгою короткостроковою пам'яттю (LSTM), здатних враховувати темпоральну залежність у фінансових часових рядах. Подальший розвиток цього напряму демонструють дослідження кількісної оптимізації фондового портфеля методами багатозадачного навчання з одночасним урахуванням показників ризику та дохідності, що дає змогу інтегрувати прогностичну й оптимізаційну функції в єдину аналітичну архітектуру, уникаючи методологічного розриву між етапом прогнозування ринкової динаміки та етапом ухвалення інвестиційних рішень.

Окремим напрямом застосування великих даних можна вважати опрацювання високочастотних транзакційних даних, що уможливлює виявлення мікроструктурних закономірностей функціонування ринку, зокрема патернів формування спреду котирувань, динаміки книги заявок, ефектів ліквідності, які недоступні для аналізу на основі даних із денною чи тижневою періодичністю. Паралельно дедалі більшого значення набуває використання альтернативних, нетрадиційних джерел даних для формування інвестиційних сигналів, що випереджають публікацію офіційної фінансової звітності емітентів, забезпечуючи учасникам ринку інформаційну перевагу в умовах високої конкуренції.

Окрім того, слід виокремити застосування технологій великих даних для аналізу ринку криптовалютних активів, що характеризується підвищеною волатильністю та чутливістю до інформаційних чинників. Фактори ризику цифрових активів суттєво відрізняються від факторів ризику традиційних класів активів, що зумовлює необхідність розроблення специфічних аналітичних моделей, адаптованих до особливостей блокчейн-екосистеми, включно з аналізом активності гаманців, обсягів мережевих транзакцій та інших ончейн-метрик [11].

Прогностичні моделі, побудовані на основі великих даних, можуть інтегруватися в інвестиційний процес переважно через формування додаткових факторних змінних, що доповнюють традиційні фундаментальні та технічні індикатори в багатофакторних моделях ціноутворення активів. Це уможливлює побудову більш диференційованих інвестиційних стратегій, здатних оперативніше реагувати на зміну ринкової кон'юнктури порівняно з моделями, що ґрунтуються виключно на ретроспективних структурованих даних. Водночас застосування зазначеного інструментарію супроводжується низкою методологічних викликів, пов'язаних із ризиком перенавчання моделей на історичних даних, проблемою нестаціонарності фінансових часових рядів та потенційною наявністю систематичних викривлень у неструктурованих джерелах інформації, що потребує особливої уваги дослідників при інтерпретації отриманих прогностичних результатів.

Окрему увагу варто звернути на *диверсифікацію інвестиційного портфеля за допомогою методів машинного навчання*. Її можна розглядати як сучасний напрям розвитку управління активами, що базується на використанні алгоритмів аналізу великих масивів фінансових даних, виявленні прихованих закономірностей та адаптивному ухваленні інвестиційних рішень. На відміну від класичних підходів, які ґрунтуються переважно на теорії оптимального портфеля та історичних статистичних характеристиках фінансових активів, методи машинного навчання забезпечують можливість моделювання нелінійних взаємозв'язків між фінансовими інструментами, врахування великої кількості факторів впливу та оперативного реагування на зміну ринкової кон'юнктури.

Однією з ключових особливостей застосування машинного навчання у процесі диверсифікації є використання алгоритмів прогнозування майбутньої дохідності та ризику фінансових активів. На основі історичних цінових рядів, макроекономічних показників, фінансової звітності компаній, новинних потоків, індикаторів настроїв інвесторів та інших альтернативних джерел даних моделі машинного навчання здатні формувати більш точні

оцінки очікуваної дохідності порівняно з традиційними економетричними моделями. До найбільш поширених алгоритмів належать випадкові ліси (Random Forest), градієнтний бустинг (XGBoost, LightGBM), метод опорних векторів (Support Vector Machines), штучні нейронні мережі, а також рекурентні нейронні мережі типу LSTM, які ефективно працюють із часовими рядами.

Важливою перевагою машинного навчання є можливість удосконалення оцінювання ризику інвестиційного портфеля. Традиційні методи, як правило, використовують історичну дисперсію та коефіцієнти кореляції між активами, які можуть суттєво змінюватися в умовах фінансової нестабільності. Алгоритми машинного навчання дозволяють моделювати динамічний характер кореляцій, прогнозувати зміни волатильності та виявляти приховані фактори ризику, що забезпечує формування портфелів, більш стійких до кризових явищ.

Суттєву роль у диверсифікації відіграють алгоритми кластеризації, які забезпечують групування фінансових активів за рівнем схожості їхньої поведінки. На відміну від галузевого або географічного принципу диверсифікації, методи машинного навчання дозволяють формувати кластери на основі комплексного аналізу множини фінансових характеристик. Найпоширенішими алгоритмами є k-means, ієрархічна кластеризація, DBSCAN і спектральна кластеризація. Це сприяє включенню до портфеля активів із мінімальною взаємною залежністю, що підвищує ефективність диверсифікації та знижує системний ризик. Ще однією характерною особливістю є використання методів зменшення розмірності даних, таких як метод головних компонент (PCA) та автоенкодери. Вони дозволяють виділяти основні фактори, що визначають поведінку великої кількості фінансових активів, усуваючи надлишкову інформацію та шум у даних. Це підвищує якість прогнозування та оптимізації структури інвестиційного портфеля.

Особливого значення набувають алгоритми навчання з підкріпленням (*Reinforcement Learning*), які дозволяють моделювати процес динамічного управління портфелем. На відміну від статичних моделей оптимізації агент машинного навчання поступово навчається приймати рішення щодо купівлі, продажу або утримання активів, максимізуючи довгострокову прибутковість із урахуванням заданих обмежень щодо ризику. Такий підхід забезпечує автоматичне коригування структури портфеля відповідно до змін у ринковому середовищі.

Важливою перевагою машинного навчання є використання альтернативних джерел інформації, які класичні моделі портфельного інвестування практично не враховують. До таких даних належать повідомлення в соціальних мережах, новинні стрічки, супутникові знімки, інтернет-запити, дані електронної комерції, корпоративні звіти, ESG-показники та інші неструктуровані джерела інформації. Завдяки методам обробки природної мови з'являються можливості для автоматичного аналізу інформаційного фону, оцінювання ринкових настроїв та прогнозування потенційного впливу інформаційних подій на вартість фінансових активів.

Поряд із цим зазначимо, що використання машинного навчання для диверсифікації інвестиційного портфеля супроводжується низкою обмежень. До основних відносимо такі: ризик перенавчання моделей (*overfitting*); висока залежність результатів від якості та повноти навчальних даних; складність інтерпретації окремих моделей (насамперед, глибоких нейронних мереж); необхідність значних обчислювальних ресурсів та постійної актуалізації моделей у зв'язку зі зміною ринкових умов. Крім того, фінансові ринки характеризуються високим рівнем невизначеності та впливом непередбачуваних подій, що обмежує можливості навіть для найбільш складних алгоритмів машинного навчання.

ВИСНОВКИ

Узагальнюючи викладене, слід зазначити, що вказані напрями застосування великих даних є взаємопов'язаними та взаємодоповнювальними елементами цілісної екосистеми цифрової трансформації фінансового сектора, що визначає необхідність комплексного підходу до їх дослідження в контексті управління інвестиційним портфелем фінансових активів.

Варто також зазначити, що застосування методів машинного навчання істотно розширює можливості диверсифікації інвестиційних портфелів завдяки підвищенню точності прогнозування дохідності та ризику, виявленню складних нелінійних взаємозв'язків між активами, використанню альтернативних джерел інформації та автоматизації процесу управління портфелем. Поєднання алгоритмів машинного навчання з класичними моделями портфельної теорії створює передумови для формування більш адаптивних, стійких і ефективних інвестиційних стратегій в умовах зростаючої складності сучасних фінансових ринків. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. The Theory and Practice of Investment Management: Asset Allocation, Valuation, Portfolio Construction, and Strategies / Fabozzi F. J., Markowitz H. M. (Eds.). 2nd ed. Hoboken : Wiley, 2011. 704 p.

2. Thakor A. V. Fintech and banking: What do we know? *Journal of Financial Intermediation*. 2020. Vol. 41. Art. 100833.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.jfi.2019.100833
3. Beck T., Chen T., Lin C., Song F. M. Financial innovation: The bright and the dark sides. *Journal of Banking & Finance*. 2016. Vol. 72. P. 28–51.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.06.012
4. Задворний Ю. Еволюція ролі фінансових інновацій у вирішенні викликів фінансових ринків. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 65.
DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-32
5. Свистун А. О., Генкельман Є. С., Скороход І. П. Оцінка впливу інноваційних фінансових інструментів на економічний розвиток України. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 72.
DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-116
6. Cao L. AI in finance: Challenges, techniques, and opportunities. *ACM Computing Surveys*. 2022. Vol. 55. No. 3. P. 1–38.
DOI: https://doi.org/10.1145/3502289
7. Dixon M. F., Halperin I., Bilokon P. Machine Learning in Finance: From Theory to Practice. Cham : Springer, 2020. 300 p.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-41068-1
8. Jiang Z., Xu D., Liang J. A deep reinforcement learning framework for the financial portfolio management problem. *arXiv preprint*. 2017.
DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.10059
9. Almahdi S., Yang S. Y. An adaptive portfolio trading system: A risk-return portfolio optimization using recurrent reinforcement learning with expected maximum drawdown. *Expert Systems with Applications*. 2017. Vol. 87. P. 267–279.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.06.023
10. Platanakis E., Urquhart A. Should investors include Bitcoin in their portfolios? A portfolio theory approach. *The British Accounting Review*. 2019. Vol. 51. Iss. 4. Art. 100837.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.100837
11. Liu Y., Tsyvinski A. Risks and returns of cryptocurrency. *The Review of Financial Studies*. 2021. Vol. 34. Iss. 6. P. 2689–2727.
DOI: https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa113
12. Bouri E., Molnár P., Azzi G., Roubaud D., et al. On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*. 2017. Vol. 20. P. 192–198.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025
13. Corbet S., Meegan A., Larkin C., Lucey B., et al. Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*. 2018. Vol. 165. P. 28–34.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004
14. Manyika J., Chui M., Brown B., Bughin J., et al. Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity. New York : McKinsey Global Institute, 2011. URL: https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation
15. Pedersen L. H., Fitzgibbons S., Pomorski L. Responsible investing: The ESG-efficient frontier. *Journal of Financial Economics*. 2021. Vol. 142. Iss. 2. P. 572–597.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2020.11.001
16. Aderemi S., Olutimehin D. O., Nnaomah U. I., Oriemo O. H., et al. Big data analytics in the financial services industry: Trends, challenges, and future prospects. *International Journal of Science and Technology Research Archive*. 2024. Vol. 6. Iss. 1. P. 147–166.
DOI: https://doi.org/10.53771/ijstra.2024.6.1.0036
17. Bonsu M. O.-A., Guo Y. Do big data applications and financial innovation lead to enhanced banking performance? Evidence from the United Kingdom. *International Journal of Finance & Economics*. 2026. Vol. 31. Iss. 3. P. 3921–3947.
DOI: https://doi.org/10.1002/ijfe.70127
18. Theodorakopoulos L., Theodoropoulou A., Bakalis A. Big data in financial risk management: Evidence, advances, and open questions – a systematic review. *Frontiers in Artificial Intelligence*. 2025. Vol. 8. Art. 1658375.
DOI: https://doi.org/10.3389/frai.2025.1658375
19. Ma Y., Mao R., Lin Q., Wu P., et al. Quantitative stock portfolio optimization by multitask learning risk and return. *Information Fusion*. 2024. Vol. 104. Art. 102165.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.102165
20. Najem R., Bahnasse A., Fakhouri Amr M., Talea M. Advanced AI and big data techniques in E-finance: A comprehensive survey. *Discover Artificial Intelligence*. 2025. Vol. 5. Iss. 1. Art. 102.
DOI: https://doi.org/10.1007/s44163-025-00365-y

REFERENCES

Aderemi S., Olutimehin D. O., Nnaomah U. I. & Oriemo O. H. (2024). Big data analytics in the financial services industry: Trends, challenges, and future prospects. *International Journal of Science and Technology Research Archive, 1*(6), 147–166.
https://doi.org/10.53771/ijstra.2024.6.1.0036

Almahdi S. & Yang S. Y. (2017). An adaptive portfolio trading system: A risk-return portfolio optimization using recurrent reinforcement learning with expected maximum drawdown. *Expert Systems with Applications, 87*, 267–279.
https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.06.023

Beck T., Chen T., Lin C. & Song F. M. (2016). Financial innovation: The bright and the dark sides. *Journal of Banking & Finance, 72*, 28–51.
https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.06.012

Bonsu M. O.-A. & Guo Y. (2026). Do big data applications and financial innovation lead to enhanced banking performance? Evidence from the United Kingdom. *International Journal of Finance & Economics, 3*(31), 3921–3947.
https://doi.org/10.1002/ijfe.70127

Bouri E., Molnár P., Azzi G. & Roubaud D. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters, 20*, 192–198. https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025

Cao L. (2022). AI in finance: Challenges, techniques, and opportunities. *ACM Computing Surveys, 3*(55), 1–38. https://doi.org/10.1145/3502289

Corbet S., Meegan A., Larkin C. & Lucey B. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters, 165*, 28–34. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004

Dixon M. F., Halperin I. & Bilokon P. (2020). *Machine Learning in Finance: From Theory to Practice*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41068-1

Fabozzi F. J. & Markowitz H. M. (2011). *The Theory and Practice of Investment Management: Asset Allocation, Valuation, Portfolio Construction, and Strategies*. Hoboken: Wiley.

Jiang Z., Xu D. & Liang J. (2017). A deep reinforcement learning framework for the financial portfolio management problem. *arXiv preprint*. https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.10059

Liu Y. & Tsyvinski A. (2021). Risks and returns of cryptocurrency. *The Review of Financial Studies, 6*(34), 2689–2727. https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa113

Ma Y., Mao R., Lin Q. & Wu P. (2024). Quantitative stock portfolio optimization by multitask learning risk and return. *Information Fusion, 104*, Art. 102165. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.102165

Manyika J., Chui M., Brown B. & Bughin J. (2011). *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity.* New York: McKinsey Global Institute. https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation

Najem R., Bahnasse A., Fakhouri Amr M. & Talea M. (2025). Advanced AI and big data techniques in E-finance: A comprehensive survey. *Discover Artificial Intelligence, 1*(5), Art. 102. https://doi.org/10.1007/s44163-025-00365-y

Pedersen L. H., Fitzgibbons S. & Pomorski L. (2021). Responsible investing: The ESG-efficient frontier. *Journal of Financial Economics, 2*(142), 572–597. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2020.11.001

Platanakis E. & Urquhart A. (2019). Should investors include Bitcoin in their portfolios? A portfolio theory approach. *The British Accounting Review, 4*(51), Art. 100837. https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.100837

Svystun A. O., Henkelman Ye. S. & Skorokhod I. P. (2025). Otsinka vplyvu innovatsiinykh finansovykh instrumentiv na ekonomichnyi rozvytok Ukrainy [Assessment of the impact of innovative financial instruments on the economic development of Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo, 72*. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-116

Thakor A. V. (2020). Fintech and banking: What do we know? *Journal of Financial Intermediation, 41*, Art. 100833. https://doi.org/10.1016/j.jfi.2019.100833

Theodorakopoulos L., Theodoropoulou A. & Bakalis A. (2025). Big data in financial risk management: Evidence, advances, and open questions – a systematic review. *Frontiers in Artificial Intelligence, 8*, Art. 1658375. https://doi.org/10.3389/frai.2025.1658375

Zadvornyi Yu. (2024). Evoliutsiia roli finansovykh innovatsii u vyrishenni vyklykiv finansovykh rynkiv [Evolution of the role of financial innovations in solving the challenges of financial markets]. *Ekonomika ta suspilstvo, 65*. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-32

Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Під час підготовки роботи автори використали Scite.ai для пошуку та опрацювання літературних джерел за темою дослідження, а також Napkin.ai для графічної інтерпретації результатів. Автори перевірили та відредагували отримані матеріали.

Стаття надійшла до редакції / Received: 02.07.2026
Статтю прийнято до публікації / Accepted: 15.07.2026
Оприлюднено / Published: 20.08.2026