

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет

Науково-навчальний інститут бізнесу, економіки та менеджменту

Кафедра економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Олександра КАРІНЦЕВА

(підпис)

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр
(бака-
лавр / магістр)

зі спеціальності 076 Підприємництво та торгівля,

освітньо-професійної програми Підприємництво, торгівля та логістика

на тему: Дослідження впливу криптовалютних бірж на розвиток економіки web 3.0

Здобувача групи ПТЛ.м-32
вича

Вихристюка Андрія Борисо-

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

(підпис)

Андрій ВИХРИСТЮК

Керівник доктор філософії, асистент, Світлана ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Загальна характеристика роботи: дипломна робота включає анотацію, перелік скорочень, вступ, три розділи, 10 підрозділів, висновки та список використаних джерел. Загальний обсяг становить __ сторінки, зокрема 7 рисунків, 3 таблиці та 68 джерел літератури.

Об'єктом дослідження виступають криптопроекти та ініціативи, пов'язані з блокчейн-технологією.

Предмет дослідження охоплює механізми роботи криптовалютних бірж, заснованих на блокчейн-технології, а також їхній вплив на становлення та розвиток децентралізованої економіки Web 3.0.

Мета дипломної роботи: дослідження впливу криптовалютних бірж, заснованих на блокчейн технології, на розвиток економіки Web 3.0, зокрема їх роль у забезпеченні ліквідності, децентралізації та інтеграції традиційних фінансових інструментів у нові економічні моделі.

Для досягнення поставленої мети було поставлено **такі завдання:**

- проаналізувати основні принципи функціонування криптовалютних бірж, заснованих на блокчейн технології.
- Дослідити вплив криптовалютних бірж на розвиток децентралізованих економічних моделей Web 3.0.
- Оцінити роль криптовалютних бірж у забезпеченні ліквідності та прозорості на ринку цифрових активів.
- Розглянути інтеграцію традиційних фінансових інструментів через криптовалютні біржі в економіку Web 3.0.
- Провести аналіз перспектив розвитку криптовалютних бірж у контексті глобальної цифрової економіки.

Використовуються загальнонаукові **методи** аналізу для виокремлення ключових аспектів функціонування криптовалютних бірж у контексті економіки Web 3.0 та синтезу для формування цілісного розуміння їх впливу на розвиток децентралізованих економічних моделей і інтеграцію фінансових інструментів.

У **першому розділі** дипломної роботи розглядається історія розвитку блокчейн-технологій і криптовалютної індустрії. У ньому досліджено ключові етапи еволюції криптоіндустрії, від початку функціонування Bitcoin до сучасного розвитку Web 3.0. Проаналізовано основні технологічні нововведення, такі як смарт-контракти, децентралізовані фінанси (DeFi) і децентралізовані автономні організації (DAO), а також їх роль у формуванні нової економіки. Особлива увага приділяється впливу децентралізації на традиційні економічні моделі.

У **другому розділі** розглянуто існуючі підходи та методології аналізу криптовалютних проектів, розроблені провідними аналітичними платформами, такими як Binance Research, Messari та CoinMarketCap. Здійснено порівняльний аналіз цих фреймворків, визначено їх переваги та обмеження. Особливу увагу приділено питанням прозорості, ризик-менеджменту, аналізу токеноміки, ринкових тенденцій та соціальної активності проектів. У цьому контексті акцентовано на важливості використання об'єктивних показників для забезпечення точності оцінки криптопроектів.

Третій розділ дипломної роботи зосереджено на розробці економіко-математичної моделі для оцінювання криптовалютних проектів. Представлено детальний підхід до аналізу основних метрик криптопроектів, таких як економічна ефективність, токеноміка, технологічна база, соціальна активність та регуляторні ризики. Описано інтеграцію цих метрик у єдину методологію, яка дозволяє комплексно аналізувати перспективи криптовалютних проектів. Розглянуто практичне застосування моделі для прогнозування, управління ризиками та прийняття інвестиційних рішень у динамічних умовах криптовалютного ринку.

Наукова новизна роботи полягає в розробці методології оцінювання впливу криптовалютних бірж на розвиток економіки Web 3.0, яка базується на об'єктивних показниках ліквідності, децентралізації та інтеграції фінансових інструментів, що дозволяє мінімізувати суб'єктивний вплив при аналізі їх перспективності.

Ключові слова: Web 3.0, децентралізовані економічні моделі, ліквідність, криптоіндустрія, блокчейн технологія, цифрові активи, криптовалютні біржі.

ANNOTATION

General characteristics of the work: the thesis consists of an abstract, a list of abbreviations, an introduction, 3 chapters, 10 subsections, conclusions and a list of used literature. The total volume of the work is ___ pages, including 7 figures, 3 tables and 68 sources used.

The object of the study is crypto projects and projects related to blockchain technology.

The subject of the study is the mechanisms of functioning of cryptocurrency exchanges based on blockchain technology and their impact on the formation and development of the decentralized Web 3.0 economy.

The purpose of the thesis: to study the impact of cryptocurrency exchanges based on blockchain technology on the development of the Web 3.0 economy, in particular their role in ensuring liquidity, decentralization and integration of traditional financial instruments into new economic models.

To achieve the goal, the following tasks were set:

- to analyze the basic principles of functioning of cryptocurrency exchanges based on blockchain technology.
- To investigate the impact of cryptocurrency exchanges on the development of decentralized economic models of Web 3.0.
- To assess the role of cryptocurrency exchanges in ensuring liquidity and transparency in the digital asset market.
- To consider the integration of traditional financial instruments through cryptocurrency exchanges into the Web 3.0 economy.
- To analyze the prospects for the development of cryptocurrency exchanges in the context of the global digital economy.

General scientific methods of analysis are used to identify key aspects of the functioning of cryptocurrency exchanges in the context of the Web 3.0 economy and synthesis to form a holistic understanding of their impact on the development of decentralized economic models and the integration of financial instruments.

The first section of the thesis examines the history of the development of blockchain technologies and the cryptocurrency industry. It examines the key stages of the evolution of the crypto industry, from the beginning of Bitcoin to the modern development of Web 3.0. The main technological innovations, such as smart contracts, decentralized finance (DeFi) and decentralized autonomous organizations (DAO), as well as their role in shaping the new economy, are analyzed. Particular attention is paid to the impact of decentralization on traditional economic models.

The second section considers existing approaches and methodologies for analyzing cryptocurrency projects, developed by leading analytical platforms such as Binance Research, Messari and CoinMarketCap. A comparative analysis of these frameworks is carried out, their advantages and limitations are identified. Special attention is paid to the issues of transparency, risk management, tokenomics analysis, market trends and social activity of projects. In this context, the importance of using objective indicators to ensure the accuracy of the assessment of crypto projects is emphasized.

The third section of the thesis focuses on the development of an economic and mathematical model for evaluating cryptocurrency projects. A detailed approach to the analysis of the main metrics of crypto projects, such as economic efficiency, tokenomics, technological base, social activity and regulatory risks, is presented. The integration of these metrics into a single methodology is described, which allows for a comprehensive analysis of the prospects of cryptocurrency projects. The practical application of the model for forecasting, risk management and investment decision-making in dynamic conditions of the cryptocurrency market is considered.

The scientific novelty of the work lies in the development of a methodology for assessing the impact of cryptocurrency exchanges on the development of the Web 3.0 economy, which is based on objective indicators of liquidity, decentralization and integration of financial instruments, which allows minimizing the subjective influence when analyzing their prospects.

Keywords: Web 3.0, decentralized economic models, liquidity, crypto industry, blockchain technology, digital assets, cryptocurrency exchanges.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	1
ANNOTATION	5
ЗМІСТ	7
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	9
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ КРИПТОІНДУСТРІЇ: ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	12
1.1 Історія криптоіндустрії та Web 3.0	12
1.2 Тенденції розвитку блокчейн-технологій та криптовалютних бірж, їх переваги та перспективи використання у контексті Web 3.0	18
1.3 Законодавча база та держрегулювання криптовалютних бірж	25
Висновки	28
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТОЧНИХ МЕТОДІВ ТА ФРЕЙМВОРКІВ ОЦІНЮВАННЯ КРИПТОПРОЕКТІВ	30
2.1 Фреймворк оцінки криптовалютних проектів від Binance Research	31
2.2 Фреймворк оцінки проектів від Messari	36
2.3 Фреймворк оцінки криптовалютних проектів від CoinMarketCap	40
Висновки	44
РОЗДІЛ 3. МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ КРИПТОПРОЕКТІВ ДЛЯ ВЕНЧУРНИХ ФОНДІВ ТА РОЗДРІБНИХ ІНВЕСТОРІВ	46
3.1 Методологічні основи оцінювання криптопроектів для венчурних фондів та роздрібних інвесторів	47
3.2. Методологічні засади використання обособлених метрик для аналізу ринкової ситуації	51
3.3. Розроблення економіко-математичної моделі оцінювання криптопроектів	57

3.4 Приклади практичного застосування моделі для криптопроєкту Bitcoin	70
Висновки	72
ВИСНОВКИ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	79

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

Web 3.0 – Третя еволюційна фаза Інтернету, заснована на децентралізованих технологіях.

DeFi – Децентралізовані фінанси (Decentralized Finance).

DAO – Децентралізована автономна організація (Decentralized Autonomous Organization).

NFT – Невзаємозамінний токен (Non-Fungible Token).

IoT – Інтернет речей (Internet of Things).

AI – Штучний інтелект (Artificial Intelligence).

EVM – Віртуальна машина Ethereum (Ethereum Virtual Machine).

PoW – Доказ роботи (Proof-of-Work).

PoS – Доказ володіння (Proof-of-Stake).

DEX – Децентралізована біржа (Decentralized Exchange).

SEC – Комісія з цінних паперів та бірж (Securities and Exchange Commission, США).

MiCA – Регламент Європейського Союзу щодо ринків криптоактивів (Markets in Crypto-Assets Regulation).

AML – Боротьба з відмиванням коштів (Anti-Money Laundering).

CFT – Протидія фінансуванню тероризму (Counter Financing of Terrorism).

KYC – Знай свого клієнта (Know Your Customer).

NPV – Чиста поточна вартість (Net Present Value).

IRR – Внутрішня норма дохідності (Internal Rate of Return).

ROI – Рентабельність інвестицій (Return on Investment).

PI – Індекс прибутковості (Profitability Index).

CBDC – Цифрова валюта центрального банку (Central Bank Digital Currency).

ВСТУП

Криптовалютні біржі не лише забезпечують ліквідність для цифрових активів, але й сприяють інтеграції традиційних фінансових інструментів у децентралізовані економічні моделі [1, 72, 74, 76, 97]. Враховуючи високий рівень інтересу до криптовалют та їх вплив на економічні процеси, необхідно провести глибокий аналіз механізмів функціонування криптовалютних бірж і їх впливу на формування нових економічних парадигм [2]. Відповідно, дослідження цих аспектів є критично важливим для виявлення перспектив розвитку криптоіндустрії та розробки ефективних інвестиційних стратегій.

Предметом дослідження є механізми впливу криптовалютних бірж, заснованих на блокчейн технології, на розвиток економіки Web 3.0.

Об'єктом дослідження є криптовалютні біржі, пов'язані з блокчейн технологією, і їх функціонування в контексті економіки Web 3.0.

Метою дослідження є аналіз впливу криптовалютних бірж, заснованих на блокчейн технології, на розвиток економіки Web 3.0 [3], з акцентом на оцінку їх ролі у забезпеченні ліквідності, децентралізації та інтеграції фінансових інструментів у нові економічні моделі.

Основні завдання дослідження:

- аналіз механізмів функціонування криптовалютних бірж [4],
- вивчення їх впливу на розвиток децентралізованих економічних моделей,
- оцінка ролі бірж у забезпеченні ліквідності та прозорості ринку цифрових активів,
- розгляд інтеграції традиційних фінансових інструментів у криптовалютні біржі,
- визначення перспектив їх розвитку та впливу на глобальні економічні процеси.

У дослідженні використовувалися такі **методи**: аналіз (для виокремлення ключових аспектів функціонування криптовалютних бірж), синтез (для формування цілісного розуміння їх впливу на економіку Web 3.0), порівняльний ме-

тод (для зіставлення криптовалютних бірж з традиційними фінансовими установами), моделювання (для відтворення взаємодій у нових економічних системах).

Наукова **новизна** дослідження полягає в розробці комплексної методології оцінки впливу криптовалютних бірж на розвиток економіки Web 3.0, яка враховує об'єктивні показники ліквідності, децентралізації та інтеграції фінансових інструментів.

Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг ___ сторінки.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості застосування розробленої методології венчурними фондами та роздрібними інвесторами для аналізу впливу криптовалютних бірж на розвиток економіки Web 3.0. Це сприятиме ухваленню об'єктивних інвестиційних рішень, мінімізації ризиків і підвищенню ефективності інвестицій у динамічному середовищі криптоіндустрії.

Розділ 1. АНАЛІЗ КРИПТОІНДУСТРІЇ: ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

1.1 Історія криптоіндустрії та Web 3.0

Ідея технології блокчейн з'явилася ще у 1991 році, коли науковці Стюарт Хабер і В. Скотт Сторнетта запропонували обчислювально досяжний спосіб часової маркування цифрових документів для їхньої захищеності від змін та підробок [5]. Система використовувала криптографічно захищений ланцюжок блоків для зберігання документів із часовою міткою. У 1992 році додали дерева Меркла, що підвищило ефективність системи, дозволяючи об'єднувати декілька документів в один блок. Проте ця технологія не отримала комерційного застосування, і її патент був скасований у 2004 році, за чотири роки до створення Bitcoin.

У 2004 році комп'ютерний вчений і криптографічний активіст Гел Фінні (Гарольд Томас Фінні II) представив систему під назвою RPoW (Reusable Proof Of Work) [6]. Ця система працювала шляхом отримання незамінного токена доказу роботи на основі Hashcash, який змінювався на RSA-підписаний токен і міг передаватися від особи до особи.

RPoW вирішував проблему подвійного витрачання, реєструючи власність токенів на довіреному сервері, що дозволяло користувачам з усього світу перевіряти його правильність та цілісність у реальному часі. Ця система була раннім прототипом та важливим етапом в історії криптовалют.

Наприкінці 2008 року була опублікована біла книга, яка представила децентралізовану систему електронних грошей на основі P2P, відому як Bitcoin [7]. Автор або група людей, що використовували псевдонім Сатоші Накамото, описали систему, у якій подвійне витрачання забезпечується децентралізованим P2P протоколом для відстеження та підтвердження транзакцій. Біткоіни "добуваються" за допомогою механізму доказу роботи, а потім перевіряються децентралізованими вузлами в мережі.

3 січня 2009 року Bitcoin з'явився, коли Сатоші Накамото добув перший блок біткоїнів із винагородою у 50 біткоїнів. Гел Фінні став першим отримувачем Bitcoin, отримавши 10 біткоїнів від Сатоші Накамото 12 січня 2009 року у першій світовій транзакції з біткоїнами.

У 2013 році програміст і співзасновник журналу Bitcoin Віталік Бутерін заявив, що Bitcoin потребує мови сценаріїв для створення децентралізованих додатків. Не знайшовши підтримки у спільноті, Бутерін розпочав розробку нової платформи для розподілених обчислень на основі блокчейну Ethereum, яка підтримує виконання сценаріїв, відомих як "розумні контракти".

"Розумні контракти" - це програми або сценарії, що розгортаються і виконуються на блокчейні Ethereum. Вони можуть використовуватися, наприклад, для здійснення транзакцій за умови виконання певних умов. Програмуються ці контракти на спеціальних мовах програмування і компілюються у байткод, який децентралізована віртуальна машина Ethereum (EVM) може прочитати й виконати.

Розробники можуть створювати та публікувати додатки, що працюють у блокчейні Ethereum. Ці додатки зазвичай називають децентралізованими додатками (DApps). Сьогодні існують сотні DApps у блокчейні Ethereum, включаючи соціальні медіа, гральні додатки та фінансові біржі.

Водночас, велика кількість цифрових активів потребує адаптації та впровадження у світ користувачів. Таким чином, цифрові активи можуть стати невід'ємною частиною Web3 – нового інтернету, який має виправити проблеми нинішнього вебу, такі як концентрація влади у руках кількох централізованих платформ соціальних медіа та експлуатація особистих даних користувачів.

Економіка Web 3.0 базується на децентралізованих системах, які дозволяють користувачам взаємодіяти без посередників, управляти власними даними та активами [8]. Вона включає в себе ключові компоненти, такі як токенизація, розумні контракти, децентралізовані фінанси (DeFi) та децентралізовані автономні організації (DAO). Ці інструменти надають можливість створювати інноваційні бізнес-моделі та відкривати доступ до нових цифрових ринків. Децен-

тралізована та бездозволова природа блокчейнів є ключовим чинником у розподілі комунікаційної влади, а не наданні її центральним органам.

Економіка Web 3.0 — це цифрова економічна система, що базується на децентралізованих технологіях, таких як блокчейн, розумні контракти та криптовалюти.

Станом на 2023 рік ринок Web 3.0 демонструє стрімке зростання. Розвиток DeFi (децентралізованих фінансів) дозволив заблокувати у смарт-контрактах активи на суму понад \$50 мільярдів [9]. Кількість користувачів цифрових гаманців, які використовують децентралізовані додатки, перевищила 80 мільйонів [10].

DAO (децентралізовані автономні організації) стали ключовим елементом економіки Web 3.0 [11]. У 2022 році кількість активних DAO перевищила 4 000 із загальною сумою активів у \$10 мільярдів.

Водночас великі технологічні компанії, такі як Google і Microsoft, інвестують у розвиток технологій, сумісних із Web 3.0, що свідчить про поступовий перехід від централізованих до децентралізованих моделей управління та зберігання даних.

Блокчейн та криптовалюти також можуть сприяти розвитку Web3, орієнтованого на спільноту, через децентралізовані автономні організації (DAO). Ці організації керуються розумними контрактами, що дозволяє учасникам спільноти брати участь у процесі прийняття рішень та отримувати вигоду від успіху організації.

Станом на 2022 рік ринок DeFi перевищив \$50 мільярдів заблокованих активів, тоді як кількість DAO сягнула понад 4 000 із загальними активами в \$10 мільярдів. Водночас розвиток Web 3.0 дозволяє інтегрувати децентралізовану ідентичність, що сприяє покращенню безпеки даних та прозорості транзакцій. Ця концепція також знаходить застосування у сферах фінансів, управління даними та цифрових ринків.

Web3 також передбачає концепцію децентралізованої ідентичності, де люди самі володіють і контролюють свої цифрові ідентичності. Це може підвищи-

ти рівень конфіденційності та безпеки, оскільки користувачі не залежать від централізованих структур для зберігання та управління своїми особистими даними.

Крім того, Web3 має на меті забезпечити взаємодію та обмін даними між різними блокчейн-мережами та додатками, що дозволяє безперешкодну взаємодію та обмін інформацією між платформами. Це може сприяти інноваціям та співпраці між різними проектами та спільнотами.

Web 3.0 пропонує новий підхід до цифрової власності та управління активами. Однією з основних переваг є усунення централізованих посередників, що забезпечує більшу стійкість до цензури, прозорість та зниження витрат на транзакції. Завдяки інтеграції блокчейн-технологій з такими інструментами, як штучний інтелект (AI) та Інтернет речей (IoT), Web 3.0 дозволяє створювати більш ефективні бізнес-моделі та цифрові екосистеми [71, 73, 75, 77, 81, 89, 90, 94, 95, 98, 99].

Web3 і блокчейн мають потенціал змінити не лише інтернет, а й різні галузі, такі як фінанси, ланцюги постачання, охорона здоров'я тощо. Основні етапи розвитку інтернету часто поділяються на якісно різні фази: Web1, Web2 і Web3.

Web1 характеризувався статичними HTML-сторінками, які дозволяли прості односторонні взаємодії, такі як читання інформації на форумах. Користувачі не могли змінювати онлайн-дані або завантажувати власний контент.

Web2 дозволив споживання контенту та просту взаємодію. Згодом він перетворився на більш інтерактивний інтернет, де користувачі активно створювали власний контент. Цей період побачив виникнення нових типів централізованих технологічних гігантів, здебільшого завдяки соціальним медіа-платформам.

Нинішня екосистема Web2 також змінюється, оскільки користувачі все більше стурбовані відстеженням і власністю даних, а також проблемами цензури. Центральні компанії використовують свою владу для заборони певних користувачів і організацій на своїх платформах, а також для утримування користувачів на своїх веб-сайтах та створення спрямованої реклами. Такі економічні

стимули можуть призвести до дій, що не завжди відповідають інтересам користувачів.

Візія Web3 полягає у створенні кращого Інтернету. Серед його головних обіцянок - децентралізація, недовіреність і безперешкодний доступ до онлайн-платформ. Web3 може стати стандартом нового покоління продуктів та послуг, пропонуючи цифрову власність, цифрові платежі та стійкість до цензури. Основні інструменти для кожного етапу розвитку вебу наведено на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 - Інструменти веб технологій

Блокчейн та криптовалюти мають потужний потенціал стати невід'ємними технологіями Web3 завдяки вродженій децентралізації, що дозволяє будь-кому реєструвати інформацію на блокчейні, токенизувати активи та створювати цифрові ідентичності.

Як блокчейн доповнює Web3:

- **Децентралізація.** Однією з основних проблем Web2 є концентрація влади та даних у руках кількох великих гравців. Блокчейн та криптовалюти здатні децентралізувати Web3, сприяючи ширшому розподілу інформації та влади. Web3 може використовувати блокчейн-забезпечені громадські розподілені реєстри для забезпечення більшої прозорості та децентралізації.
- **Відсутність потреби в дозволах.** Проекти на основі блокчейну заміняють пропріетарні системи традиційних компаній відкри-

тим кодом, доступним для всіх. Відсутність потреби в дозволах у додатках, побудованих на блокчейні, дозволяє будь-кому в світі мати доступ до них та взаємодіяти з ними без обмежень.

- **Відсутність потреби в довірі.** Блокчейн та криптовалюти усувають необхідність довіри до третьої сторони, такої як банк чи посередник. Користувачі Web3 можуть здійснювати транзакції, не покладаючи довіру на іншу сутність, окрім самої мережі.

- **Платіжні канали.** Криптовалюти можуть служити цифровою платіжною інфраструктурою у Web3. Цифрові активи можуть покращити дороговартісну та важку платіжну інфраструктуру Web2, оскільки вони є безкордонними та не вимагають посередників.

- **Власність.** Криптовалюти вже пропонують інструменти, такі як самостійні криптогаманці, що дозволяють користувачам зберігати свої кошти без посередників. Користувачі можуть підключати гаманці до децентралізованих додатків для використання своїх коштів різними способами або показувати свої цифрові предмети. Будь-хто може перевірити власність цих коштів та предметів за допомогою прозорого громадського реєстру.

- **Стійкість до цензури.** Блокчейни розроблені з метою стійкості до цензури, що означає, що жодна сторона не може односторонньо змінити запис транзакцій. Після того, як запис доданий до блокчейну, його практично неможливо вилучити. Ця властивість може допомогти зберегти різноманітність висловлювання від цензури уряду та корпорацій.

Web3 також може спиратися на технології, не пов'язані з блокчейном або криптовалютами. Наприклад, доповнена реальність (AR), віртуальна реальність (VR), Інтернет речей (IoT) та метавсесвіт можуть стати необхідними для нової ери Інтернету. Хоча блокчейн забезпечує інфраструктурну сторону Web3, ці технології можуть зробити Інтернет більш іммерсивним та пов'язаним з реальним світом.

IoT з'єднує різні пристрої через Інтернет, AR вбудовує цифрові візуальні елементи в реальний світ, а VR створює комп'ютерні середовища, населені предметами, які представлені як цифрові активи. Масштабування та поєднання цих технологій можуть зробити метавсесвіт реальністю Web3.

Криптовалюти можуть надати цифрову платіжну інфраструктуру та багато іншого. Утилітарні токени відкривають безліч варіантів використання, важливих для Web3. Також невзаємозамінні токени (NFT) можуть підтвердити ідентичність та власність у цифровому світі, забезпечуючи контроль користувачів над їхніми особистими даними.

Web3 може вирішити серйозні проблеми сучасного Інтернету та зменшити владу технологічних гігантів. Хоча Web3 зараз переважно є бажаною візією, а не конкретною реальністю, технології, що стануть основою наступної ітерації Інтернету, вже розробляються.

Блокчейн та криптовалюти часто вважаються технологіями, найбільш ймовірними для революції Web3, оскільки вони спрямовані на полегшення децентралізованих, бездозвілкових та недовірених взаємодій. Вони не конкурують з іншими ключовими компонентами Інтернету, такими як AR, VR та IoT, оскільки саме їх поєднання має найбільший потенціал для розробки перспективних рішень.

1.2 Тенденції розвитку блокчейн-технологій та криптовалютних бірж, їх переваги та перспективи використання у контексті Web 3.0

З моменту запуску першої криптовалюти — біткоїна в 2009 році — блокчейн-технології та криптовалютні біржі зазнали значних змін та розширилися до глобальних масштабів [12]. Якщо у 2013 році капіталізація всіх криптовалют складала лише 1,6 мільярда доларів, то станом на кінець 2021 року ринкова капіталізація крипторинку перевищила позначку у 2,2 трильйона доларів. Це зростання є яскравим відображенням збільшення довіри до блокчейн-технологій та криптовалютних платформ з боку інвесторів, технологічних компаній і навіть урядів різних країн. Водночас ця еволюція супроводжується новими викликами, які визначають основні напрями розвитку галузі.

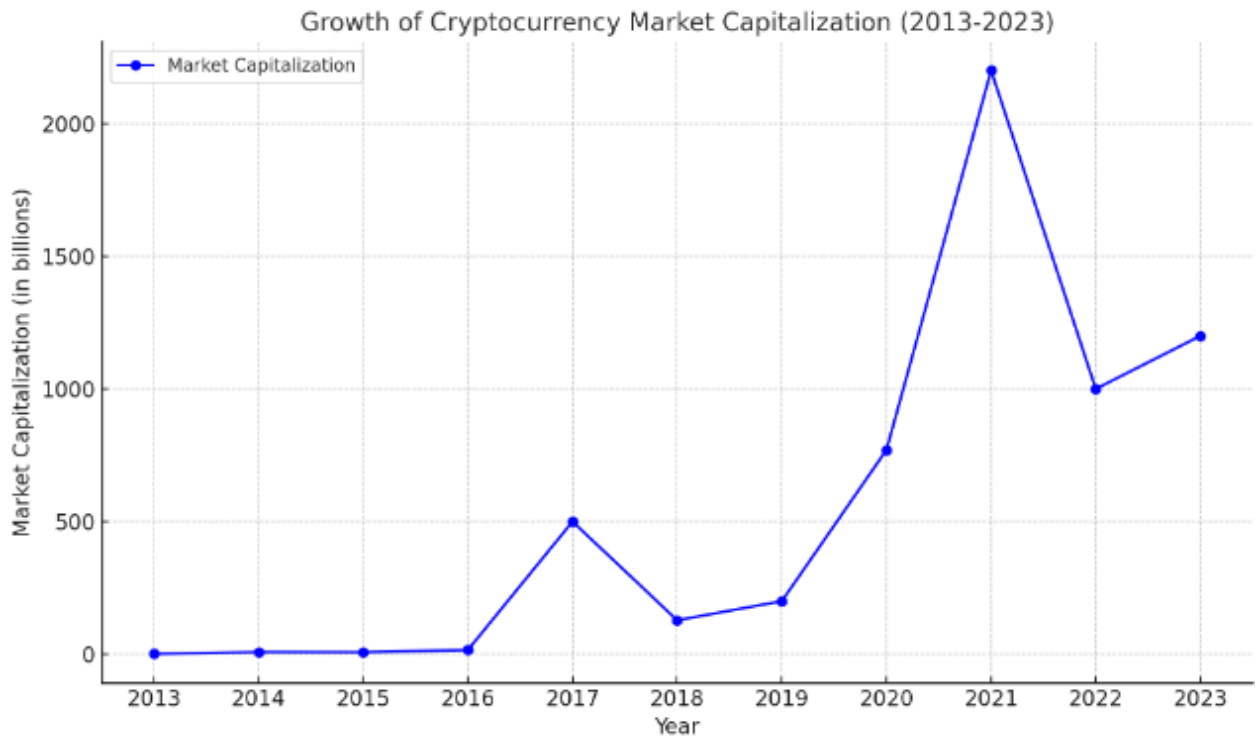


Рисунок 1.2 - Динаміка ринкової капіталізації у 2013-2023 роках

Одним із ключових факторів, що вплинули на розвиток індустрії, стало поширення блокчейн-технологій у різних сферах економіки. Спочатку блокчейн створювався виключно як основа для функціонування біткоїна, проте з часом трансформувався у багатофункціональну технологію. Після запуску Ethereum у 2015 році, який запровадив можливість реалізації смарт-контрактів — самовиконуваних угод між сторонами без посередників, блокчейн почав активно використовуватися у фінансових послугах, логістиці, охороні здоров'я та навіть у державному управлінні. Ці технології дозволяють автоматизувати складні процеси, забезпечуючи прозорість і підвищуючи ефективність.

За даними MarketsandMarkets, у 2020 році світовий ринок блокчейн-технологій оцінювався у 3 мільярди доларів. Прогнози вказують на те, що до 2025 року цей показник може зрости до 39,7 мільярда доларів зі щорічним темпом зростання у 67,3% [13]. Це значне зростання пояснюється інтеграцією блокчейн-рішень у фінансові сервіси, логістичні системи, медичну галузь та державні установи.

У контексті розвитку фінансових рішень важливу роль відіграють смарт-контракти. Вони дозволяють автоматизувати виконання угод, зменшуючи потребу у довірених посередниках. Це стало основою для розвитку децентралізованих фінансів (DeFi), де користувачі можуть здійснювати позики, обмін активами та страхування без участі традиційних банківських структур. За даними DeFi Pulse, на початок 2023 року загальна сума активів, заблокованих у DeFi-протоколах, перевищила 50 мільярдів доларів, що свідчить про високий рівень інтересу до цієї сфери [14]. Такі платформи, як Uniswap, Aave та Compound, стали провідними гравцями ринку, пропонуючи користувачам стейкінг, автоматизовану торгівлю та інші інноваційні послуги.

Паралельно з розвитком децентралізованих фінансів криптовалютні біржі залишаються важливим елементом інфраструктури. Централізовані платформи, такі як Binance і Coinbase, обробляють транзакції на сотні мільярдів доларів щомісяця, забезпечуючи користувачам доступ до широкого спектра цифрових активів. Наприклад, Binance, заснована у 2017 році, є найбільшою у світі криптовалютною біржею за обсягом торгів, щоденно обробляючи транзакції на понад 80 мільярдів доларів [15]. Coinbase, яка була заснована у 2012 році і вийшла на біржу NASDAQ у 2021 році, оцінюється у понад 60 мільярдів доларів. Проте, незважаючи на ці досягнення, централізовані біржі піддаються ризикам зломів та регуляторного тиску.

Цікаво, що децентралізовані біржі (DEX) поступово стають альтернативою. Їх популярність значно зросла у 2022 році, коли обсяги торгів на таких платформах, як Uniswap та SushiSwap, досягли 1,2 трильйона доларів, що на 200% більше порівняно з попереднім роком. Завдяки відсутності потреби у централізованих серверах, DEX дозволяють уникнути багатьох ризиків, пов'язаних із зберіганням активів.

Для глибшого розуміння особливостей централізованих (CEX) і децентралізованих (DEX) бірж у Таблиці 1 наведено порівняння їхніх основних характеристик.

Таблиця 1. Порівняння централізованих і децентралізованих бірж

Параметр	Централізовані біржі	Децентралізовані біржі
Контроль	Керуються централізованими організаціями	Відсутність центрального органу, керуються смарт-контрактами
Безпека	Можливі ризики зламів (активи зберігається на біржі)	Користувачі зберігають активи у власних гаманцях
Регуляція	Підпадають під державне регулювання та вимоги KYC/AML	Зазвичай працюють поза юрисдикцією традиційних регуляторів
Зручність використання	Простіший інтерфейс, швидкі транзакції	Часто складніший інтерфейс, транзакції можуть займати більше часу
Комісії	Вищі, оскільки включають плату за послуги біржі (від 0,1% до 1% за угоду)	Нижчі, але залежать від завантаження блокчейна (наприклад, Gas Fees)
Анонімність	Обмежена через KYC та AML	Більша анонімність, оскільки не потрібна верифікація
Асортимент активів	Обмежений – тільки перевірені проекти	Ширший, включаючи нові й маловідомі токени
Ліквідність	Вища завдяки великій базі користувачів	Може бути нижчою, особливо для менш популярних токенів
Потенційні ризики	Можливість банкрутства	Технічні помилки у

	біржі або регуляторних обмежень, зломи бірж	смарт-контрактах, низька ліквідність
Обсяг торгів	Високий, до \$80 млрд/день (наприклад, Binance)	Нижчий, але стабільно зростає (наприклад, Uniswap).
Кількість користувачів	Більше 100 млн (Binance, Coinbase)	Від 5 до 20 млн активних користувачів (Uniswap, PancakeSwap).
Тип торгів	Ордерна книга	Автоматизовані маркет-мейкери

З представленою порівняння видно, що централізовані біржі забезпечують вищу ліквідність і простоту використання, тоді як децентралізовані платформи пропонують більшу безпеку та анонімність для користувачів.

На рисунку 1.3 представлено порівняння централізованих (CEX) і децентралізованих (DEX) бірж. Ця ілюстрація дозволяє наочно зрозуміти різницю між архітектурою та функціонуванням цих платформ.



Рисунок 1.3 - Порівняння централізованих (CEX) і децентралізованих (DEX) бірж

Як показано на рисунку, централізовані біржі (CEX) покладаються на єдину центральну систему для проведення операцій, що забезпечує швидкість і високу ліквідність, але водночас несе ризики зламів. У протиположності до цього децентралізовані біржі (DEX) використовують смарт-контракти та блокчейн, дозволяючи користувачам здійснювати транзакції без посередників, що підвищує безпеку та прозорість.

Зростання регуляторного нагляду стало невід'ємною частиною розвитку криптоіндустрії. У 2020 році Європейська комісія запровадила регламент Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA), який має стати обов'язковим для всіх криптовалютних платформ у ЄС до 2025 року. У США Комісія з цінних паперів та бірж (SEC) активно працює над регулюванням ринку ICO та інших криптовалютних продуктів. Такі ініціативи спрямовані на забезпечення прозорості ринку, боротьбу з шахрайством та захист прав інвесторів.

Незважаючи на всі досягнення, безпека залишається одним із ключових викликів. За даними CipherTrace, у 2021 році втрати через зломи криптобірж та шахрайство у DeFi перевищили 4,5 мільярда доларів. Такі випадки, як злом KuCoin у 2020 році, підштовхнули ринок до впровадження більш досконалих систем захисту, зокрема багатофакторної автентифікації та холодних гаманців.

Іншим важливим напрямом є розвиток децентралізованих автономних організацій (DAO), які забезпечують прозорість і демократичність управління спільними активами. На початок 2023 року кількість DAO перевищила 4 000, а їх активи перевищили 10 мільярдів доларів. Такі організації відіграють важливу роль у розвитку Web 3.0, створюючи інклюзивні цифрові спільноти.

Таким чином, інтеграція централізованих і децентралізованих рішень, розвиток DeFi та DAO, а також впровадження регуляторних норм визначають основні тенденції розвитку криптовалютних бірж та блокчейн-технологій. Галузь продовжує розвиватися, стикаючись із викликами, але водночас пропонує численні можливості для інновацій.

Переваги та перспективи використання криптовалютних бірж

Більшість блокчейнів діють як розподілені реєстри, зберігаючи та захищаючи цифрові дані за допомогою криптографії. Хоча спочатку блокчейн-технологію розробили для криптовалют, її децентралізована, прозора і безпечна природа робить її цінним інструментом для багатьох інших галузей. З розвитком ринку криптовалют та вдосконаленням блокчейн-рішень, важливо досліджувати, як ця технологія може застосовуватися в різних сферах для підвищення ефективності, безпеки та прозорості.

Блокчейн усуває потребу в довірених посередниках і знижує витрати на забезпечення безпеки даних, що покращує ефективність бізнес-процесів. Оскільки всі учасники мають доступ до спільного, незмінного реєстру, блокчейн надає можливість створювати розподілені, але спільні бази даних. Це може значно підвищити прозорість та ефективність в таких галузях, як благодійність, охорона здоров'я, управління та Інтернет речей (IoT).

Благодійність

Блокчейн може значно покращити прозорість і управління ресурсами в благодійних організаціях. Завдяки децентралізованій природі, фонди можуть оптимізувати отримання та розподіл коштів, що знижує ризики шахрайства. **Blockchain Charity Foundation (BCF)** є прикладом організації, що використовує блокчейн для забезпечення прозорості своєї діяльності. BCF спрямована на боротьбу з бідністю та нерівністю, застосовуючи блокчейн для підтримки благодійності по всьому світу.

Охорона здоров'я

У галузі охорони здоров'я блокчейн дозволяє вирішувати проблеми управління даними пацієнтів та ланцюжків постачання ліків. Відстеження ліків за допомогою блокчейну може значно знизити ризики контрафактної продукції та підвищити безпеку пацієнтів. Крім того, зберігання цифрових медичних записів на блокчейні може підвищити конфіденційність і точність даних, що знижує ризики кібератак на лікарні. У 2021 році декілька компаній почали використовувати блокчейн для управління медичними даними, що значно зменшило операційні витрати та час на обробку інформації.

Управління

Блокчейн має значний потенціал у сфері управління, покращуючи прозорість і знижуючи ризики корупції. Наприклад, системи на основі блокчейну можуть використовуватися для захисту виборчих процесів. Вони дозволяють забезпечити справедливість і прозорість голосування, знижуючи можливості для маніпуляцій та шахрайства. Ці системи також можуть використовуватися для забезпечення прозорості в управлінні державними фінансами, збором податків та розподілом допомоги.

Інтернет речей (IoT)

Поєднання блокчейну та IoT створює потужні можливості для безпечного зберігання даних, отриманих від пристроїв IoT. Блокчейн дозволяє фіксувати всі транзакції між пристроями в незмінному реєстрі, що підвищує безпеку та точність взаємодій між машинами (M2M). Багато компаній, зокрема у сфері логістики та промисловості, досліджують можливості інтеграції блокчейну з IoT для створення безпечних і прозорих мереж для обміну даними.

Блокчейн і IoT дозволяють створювати ефективні екосистеми, що сприяють підвищенню відповідальності та точності в управлінні цифровими процесами.

1.3 Законодавча база та держрегулювання криптовалютних бірж

Регулювання криптовалютних бірж є одним із ключових аспектів розвитку криптовалютної екосистеми. З одного боку, воно спрямоване на інтеграцію криптовалют у фінансові системи, забезпечення прозорості та захисту прав інвесторів. З іншого боку, регулювання має враховувати інноваційність та швидкість розвитку криптосфери, що потребує адаптивного підходу з боку держав. Законодавча база криптовалют в Україні та інших країнах поступово вдосконалюється, враховуючи міжнародний досвід та виклики галузі.

Регулювання криптовалютних бірж в Україні

Україна зробила значний крок до легалізації криптовалют і криптобірж, ухваливши Закон України "Про віртуальні активи" (17 лютого 2022 року, № 2074-IX) [16]. Цей закон вперше визначив основи правового статусу віртуаль-

них активів і заклав підґрунтя для їх інтеграції в економіку. Основні положення закону включають:

1. **Визначення віртуальних активів.** Стаття 1 закону встановлює, що віртуальні активи є нематеріальними благами, які мають вартість, виражену в цифровій формі. До віртуальних активів належать як криптовалюти, так і токени.
2. **Ліцензування діяльності.** Стаття 8 передбачає, що криптовалютні біржі зобов'язані отримувати ліцензію для надання послуг із торгівлі, зберігання та обміну віртуальних активів.
3. **Контроль за AML/CFT.** У статті 9 зазначено, що всі учасники криптовалютного ринку мають виконувати норми, спрямовані на боротьбу з відмиванням коштів (AML) та фінансуванням тероризму (CFT).
4. **Захист інвесторів.** Закон запроваджує механізми, спрямовані на забезпечення прозорості операцій та захист прав споживачів фінансових послуг.

Додатково законодавство України враховує рекомендації міжнародних організацій, таких як FATF (Financial Action Task Force), які включають зобов'язання щодо KYC (*Know Your Customer*) та моніторингу транзакцій.

Зміни до Податкового кодексу України. Станом на 2023 рік велись роботи над доповненнями до Податкового кодексу для встановлення правил оподаткування доходів, отриманих від операцій із криптовалютами [17]. Попередні пропозиції включають оподаткування доходів фізичних осіб за ставкою 18% та сплату військового збору в розмірі 1,5%.

Роль державних органів у регулюванні криптовалют

Ключовими органами регулювання криптовалютного ринку в Україні є:

1. **Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку (НКЦПФР):**
 - Відповідає за ліцензування криптобірж.
 - Контролює відповідність діяльності бірж законодавчим нормам.

- Забезпечує інтеграцію криптовалют у фінансову систему.
2. **Національний банк України (НБУ):**
 - Формує політику щодо впровадження цифрових валют.
 - Підтримує розробку концепції цифрової гривні (CBDC).

Приклад впровадження цифрової гривні: У 2022 році НБУ розпочав тестування "е-гривні" як форми цифрової валюти центрального банку, що може стати основою для інтеграції криптовалют у фінансову систему країни.

Міжнародний досвід регулювання криптобірж

1. **Європейський Союз.** У ЄС у 2020 році було прийнято регламент **MiCA (Markets in Crypto-Assets Regulation)** [18].

Основні положення:

- Встановлення єдиних правил для криптовалютних платформ у країнах-членах.
- Введення обов'язкових вимог щодо ліцензування та прозорості операцій.
- Захист прав інвесторів і користувачів.

2. **США.** У США криптовалютні біржі підпадають під регулювання таких органів [19]:

- **SEC (Комісія з цінних паперів і бірж):** контролює платформи, які працюють із токенами, що є цінними паперами.
- **CFTC (Комісія з торгівлі товарними ф'ючерсами):** регулює криптовалютні деривативи.

Приклад: У 2021 році Coinbase стала першою великою криптобіржею, яка провела IPO і була оцінена у 85 мільярдів доларів [20].

3. **Сінгапур.** У Сінгапурі криптовалютні біржі регулюються *Payment Services Act*, який:

- Передбачає обов'язкове ліцензування криптобірж.
- Вимагає дотримання норм кібербезпеки та AML/CFT.

Виклики регулювання криптобірж

Попри активний розвиток законодавства, криптовалютні біржі стикаються з такими викликами:

1. **Невизначеність у регулюванні.** У багатьох країнах нормативна база ще перебуває на стадії формування.
2. **Проблеми безпеки.** Згідно з даними CipherTrace, у 2021 році сума втрат від атак на криптовалютні біржі становила понад 4,5 мільярда доларів.
3. **Висока волатильність криптовалют.** Наприклад, капіталізація ринку криптовалют у 2022 році скоротилася на 40% через зниження вартості біткоіна.

Висновки

Криптовалютні проекти оцінюються різними інвестиційними фондами, які застосовують власні фреймворки для аналізу перспектив інвестування. Незалежно від типу фонду, кількість оцінювальних методик зростає пропорційно до розширення криптоіндустрії. Наприклад, у 2021 році було запущено понад 200 нових криптовалютних інвестиційних фондів, що свідчить про стрімкий розвиток цього сектору. Для порівняння, за той самий період було запущено близько 700 загальних хедж-фондів. Хоча це складає близько 25% нових запусків, криптовалютні фонди, як і раніше, займають лише малу частку ринку порівняно із традиційними фондами.

Загалом, існує понад 800 фондів, які інвестують у блокчейн та криптопроекти, більшість із яких є венчурними фондами. Ці структури використовують різні підходи до оцінювання проектів, часто розробляючи власні фреймворки, спрямовані на аналіз технічних, економічних та ринкових показників. Фреймворки, що застосовуються венчурними фондами та хедж-фондами, дозволяють оцінити ліквідність, потенціал росту, а також ризики регуляторного характеру.

Сучасні оцінювальні методи включають як загальнодоступні фреймворки, так і закриті моделі, що розробляються інвесторами для внутрішнього користування. У цьому розділі буде проаналізовано ключові підходи до оцінювання

криптопроектів, що використовуються у різних фондах. Особлива увага буде приділена фреймворкам оцінювання проектів від **CryptoStars**, **Investopedia**, **CoinDesk** та іншим джерелам, які надають інвесторам важливу інформацію для прийняття рішень.

Розділ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТОЧНИХ МЕТОДІВ ТА ФРЕЙМВОРКІВ ОЦІНЮВАННЯ КРИПТОПРОЕКТІВ

Криптовалютні фонди мають різні назви, такі як криптовалюти фонди, блокчейн-фонди або фонди цифрових активів [21]. Незалежно від назви, кількість таких фондів зростає. У 2017 році, з ростом цін та підвищенням обізнаності громадськості, було створено майже 200 криптовалютих фондів [22]. Для порівняння, у той же період було запущено близько 700 загальних хедж-фондів. Хоча чверть нових запусків хедж-фондів може здатися незначною, варто врахувати, що криптовалюти фонди мали менше 0,1% загальних активів хедж-фондів [23]. Фактично, криптовалюти хедж-фонди є найшвидше зростаючим сегментом у галузі хедж-фондів [24]. Декілька найуспішніших хедж-фондів 2017 року були криптовалютиними фондами, а у 2021 році багато криптовалютих хедж-фондів увійшли до числа найуспішніших у світі.

У 2018 році було запущено понад 200 хедж-фондів [25]. Темпи нових запусків криптовалютих фондів значно сповільнилися у 2019 та 2020 роках, але з початку третього кварталу 2021 року вони знову почали зростати [26]. У другому кварталі 2021 року було запущено 26 криптовалютих фондів, а у третьому кварталі – 22.

На сьогодні існує понад 800 криптовалютих/блокчейн-інвестиційних фондів [27]. Більшість із них є венчурними фондами, хоча значна частина також представляє хедж-фонди або гібридні фонди. Крім того, існують криптовалютині ETF та приватні еквіті-фонди.

Венчурні фонди тепер перевищують хедж-фонди як найпоширеніший тип криптовалютих інвестиційних фондів [28]. Існуючі технологічні/фінтех венчурні компанії розширюють свої інвестиції у блокчейн-стартапи та запускають власні блокчейн-фонди [29]. Зі зрілістю блокчейн-компаній, приватні еквіті-фонди також починають брати участь. Гібридні фонди, які інвестують у ліквідні криптовалюти, такі як біткоїн, а також у початкові монетні пропозиції (ICO), зазначені вище як хедж-фонди, хоча вони мають деякі риси венчурних фондів.

Більшість криптовалютних/блокчейн-інвестиційних фондів є невеликими [30]. Багато з них керуються їх засновником та одним-двома додатковими професіоналами. Більшість криптовалютних фондів мають п'ять або менше співробітників. Лише трохи більше 5% фондів мають більше 25 співробітників (зазвичай це венчурні фонди, які не виключно інвестують у цифрові активи/блокчейн-компанії). Загалом, криптовалютні фонди налічують близько 5 500 осіб.

Криптовалютні фонди засновані в більш ніж 80 країнах [31]. Проте майже половина всіх криптовалютних інвестиційних фондів базується в Сполучених Штатах. Велика кількість фондів також знаходиться у Великій Британії, Китаї/Гонконгу, Сінгапурі, Швейцарії, Канаді, Австралії та Німеччині. Нові криптовалютні фонди з'являються також у Східній Європі та в офшорних юрисдикціях, таких як Кайманові острови (хоча ці фонди зазвичай мають офіси на бере-

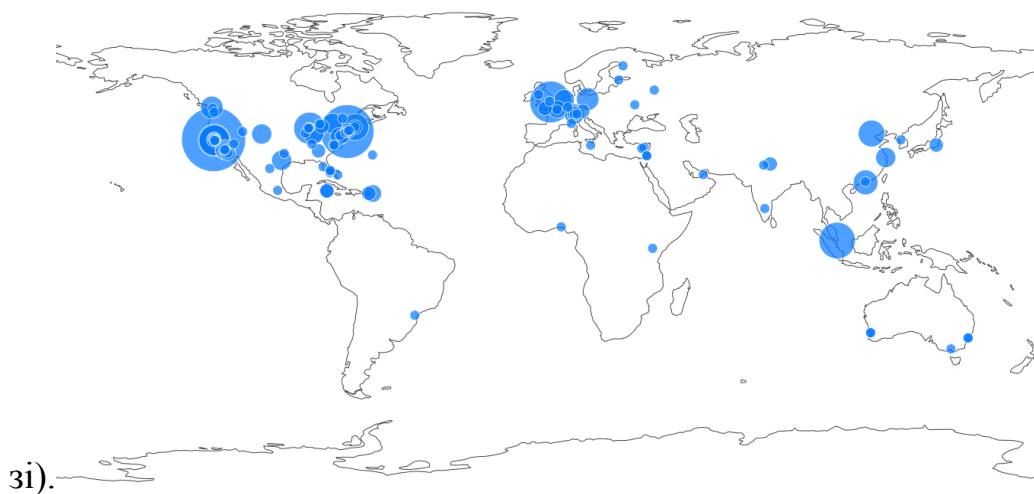


Рисунок 2.1 - Теплова карта розміщення криптофондів

Різні фонди мають свої власні фреймворки для оцінювання проектів, які зазвичай охоплені NDA і не підлягають розголошенню [32]. Проте деякі фонди все ж публікують загальну інформацію на офіційних веб-сторінках або діляться нею на конференціях.

2.1 Фреймворк оцінки криптовалютних проектів від Binance Research

Binance Research — це аналітичний підрозділ однієї з найбільших у світі криптовалютних бірж Binance, який займається дослідженням та аналізом кри-

птовалютних проектів [33]. Основна мета цього підрозділу — надання інвесторам, користувачам та учасникам ринку об’єктивної та всебічної інформації щодо проектів, які розміщуються на платформі Binance або мають потенціал для інвестування.

Фреймворк оцінки від Binance Research розроблений для аналізу якості криптовалютних проектів, враховуючи різні аспекти, такі як технологічні інновації, команда розробників, ринкові перспективи, токеноміка та регуляторні ризики [34]. Використання цього фреймворку дозволяє не тільки оцінити інвестиційну привабливість проекту, але й виявити потенційні ризики [35], що можуть вплинути на довгострокову стабільність та розвиток проекту.

Токеноміка є основою будь-якого криптовалютного проекту [36]. Вона визначає економічну модель, яка забезпечує стабільність і розвиток. Для кращого розуміння ролі токеноміки у формуванні вартості проектів, у Таблиці 2 наведено порівняння токеноміки двох провідних криптопроектів: Ethereum та Binance Coin.

Таблиця 2 — Порівняння токеноміки Ethereum та Binance Coin.

Пропозиція токенів	Ethereum (ETH)	Binance Coin (BNB)
Тип токена	Utility та платіжний токен	Utility та платіжний токен
Використання	Плата за транзакції (Gas), участь у DeFi, NFT, смарт-контракти	Знижки на комісії, участь у токен-сейлах, плата на Binance Chain.
Модель консенсусу	Proof-of-Stake (раніше Proof-of-Work, після Ethereum 2.0 - PoS)	Proof-of-Stake Authority (PoSA)
Емісія	Немає жорсткої межі. Щорічний приріст контролюється за допомогою механізму спалю-	Максимальна пропозиція — 200 млн токенів

	вання	
Механізм дефляції	Частина комісій (Gas Fees) спалюється (EIP-1559)	Регулярне спалювання tokenів Binance (Burn), що зменшує загальну пропозицію
Пропозиція tokenів	> 120 млн ETH (на грудень 2024)	~160 млн BNB в обігу (з планом скорочення до 100 млн)
Ринкова капіталізація	~\$500 млрд (на грудень 2024)	~\$50 млрд (на грудень 2024)
Основні інструменти використання	Смарт-контракти, DeFi, NFT, створення додатків (DApps)	Знижки на комісії, Launchpad, оплата товарів/послуг через партнерів Binance
Розподіл tokenів	Відсутній централізований розподіл (майнінг та стейкінг – приблизно 10%; резерви – приблизно 10%; циркулююча пропозиція – приблизно 80%)	40% — команді та засновникам, 10% — ангельським інвесторам, 50% — ICO
Комісії за транзакції	Змінні, залежать від завантаження мережі (Gas Fees)	Низькі фіксовані комісії, менші порівняно з Ethereum
Смарт - контракти	Є базовою платформою для створення смарт-контрактів.	Обмежена підтримка, орієнтована на Binance Smart Chain

Як видно з таблиці, Ethereum залишається основною платформою для створення децентралізованих додатків, тоді як Binance Coin фокусується на

наданні знижок і розширенні екосистеми Binance. Механізми дефляції обох токенів сприяють їх довгостроковій вартості.

Для більшої наочності на рисунках 2.2 та 2.3 зображено структуру розподілу токенів Ethereum та Binance Coin відповідно.

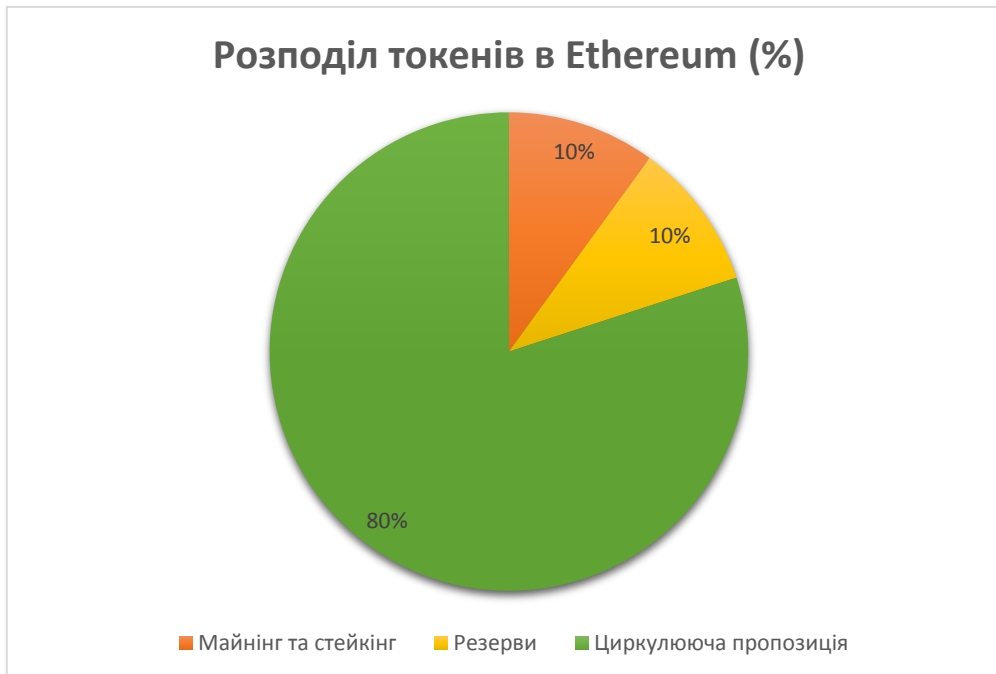


Рисунок 2.2 - Розподіл токенів Ethereum

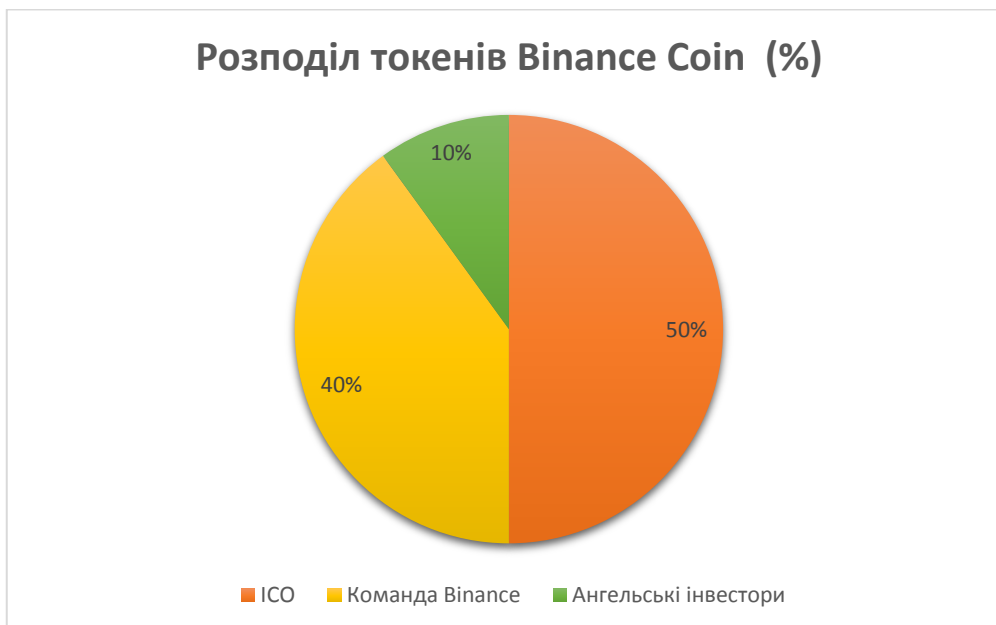


Рисунок 2.3 - Розподіл токенів Binance Coin

Як видно з рисунків, розподіл токенів Ethereum забезпечує децентралізованість мережі та акцент на активний обіг токенів. Натомість Binance Coin де-

монструє централізованіший підхід із значною часткою токенів, виділених для команди та інвесторів, що сприяє розвитку екосистеми Binance.

Дослідження та аналітичні огляди Binance Research охоплюють широкий спектр проектів, включаючи як нові стартапи, так і вже існуючі платформи. **Важливість** цього фреймворку полягає в тому, що він дозволяє користувачам приймати зважені рішення, зменшуючи ризики та підвищуючи ефективність інвестицій. Аналітичні дані, отримані за допомогою цього фреймворку, є доступними для широкого кола користувачів, що сприяє прозорості та відкритості процесів оцінювання проектів на платформі Binance.

Binance Research, аналітичний підрозділ однієї з найбільших криптовалютних бірж світу Binance, розробив власний підхід до оцінки криптовалютних проектів, спрямований на виявлення перспективних інвестиційних можливостей. Цей фреймворк враховує широкий спектр факторів, які допомагають визначити потенціал проекту та ризики, пов'язані з інвестуванням.

Одним із ключових аспектів є **аналіз команди, що стоїть за проектом**. Binance Research рекомендує звертати увагу на досвід і компетенції членів команди. Важливими є попередні досягнення засновників, їхній професійний бекграунд та участь у значущих криптопроектах. Наявність публічної інформації про команду та прозорість її діяльності є ознаками надійності. Водночас відсутність даних чи ухилення від комунікації з інвесторами може свідчити про низьку якість проекту або навіть шахрайські наміри.

Не менш важливим є **оцінювання концепції проекту та його ринкової цінності**. Binance Research акцентує на чіткому визначенні мети проекту та практичних можливостей використання токена. Проект має вирішувати актуальні проблеми або створювати нову цінність для користувачів. Наприклад, інноваційні DeFi-платформи, які дозволяють автоматизувати фінансові процеси, або блокчейн-ігри з інтегрованими токенами, що створюють унікальний користувацький досвід. При цьому слід враховувати ринковий попит і конкурентне середовище. Якщо проект дублює функціонал вже існуючих платформ без суттєвих переваг, його перспективи залишаються під питанням.

Третім важливим аспектом є **технологічна складова проекту**. Binance Research рекомендує детально вивчити архітектуру блокчейну, алгоритми консенсусу, впроваджені заходи безпеки та масштабованість системи. Наприклад, використання передових протоколів, таких як Proof-of-Stake (PoS) або Proof-of-Authority (PoA), може свідчити про технічну інноваційність проекту. Також важливо перевірити рівень захищеності даних і коштів користувачів, зокрема наявність багатофакторної автентифікації та використання холодних гаманців. Надійні криптопроекти завжди приділяють значну увагу безпеці, що знижує ризики для інвесторів.

Потенціал зростання та дорожня карта також є важливими показниками перспективності проекту. Дорожня карта має містити чіткі цілі, терміни реалізації та деталі щодо подальшого розвитку. Наприклад, успішні криптопроекти, такі як Polkadot або Solana, залучили значні інвестиції завдяки продуманій стратегії розвитку. Binance Research наголошує, що інвестори повинні ретельно оцінювати, наскільки реалістичними є заявлені цілі, та перевіряти історію виконання попередніх етапів дорожньої карти.

Ще одним критерієм є **попит на продукт або платформу**, яку пропонує проект. Наприклад, якщо йдеться про блокчейн-гру, важливо врахувати, чи є достатня кількість користувачів, зацікавлених у грі, а також унікальність ігрового процесу. Водночас для DeFi-платформ критичною є ліквідність ринку та обсяги операцій, які здійснюються на платформі.

Загалом фреймворк оцінки криптовалютних проектів від Binance Research пропонує системний підхід до аналізу ключових характеристик проектів [37], враховуючи як внутрішні (технології, команда, дорожня карта), так і зовнішні (ринковий попит, конкуренція) фактори. Такий підхід дозволяє інвесторам мінімізувати ризики та приймати обґрунтовані рішення, орієнтуючись на довгострокову прибутковість та стійкість проектів.

2.2 Фреймворк оцінки проектів від Messari

Messari є одним із провідних постачальників даних, аналітики та досліджень у криптовалютній індустрії [38]. Компанія розробила універсальний

фреймворк оцінки криптопроектів, який дозволяє оцінювати їхню ефективність, перспективність і ризики [39]. Цей підхід є надзвичайно важливим для інвесторів, дослідників і розробників, які прагнуть отримати максимально об'єктивну інформацію для прийняття рішень.

Основна мета фреймворку

Фреймворк від Messari спрямований на вирішення кількох ключових завдань [40]:

1. **Прозорість.** Надання чіткої структури для оцінки, яка дозволяє уникнути упередженості. Це особливо важливо в умовах високої волатильності ринку криптовалют, де відсутність прозорості може призводити до втрати інвестицій.
2. **Мінімізація ризиків.** Допомога інвесторам у виявленні потенційних ризиків проекту. Наприклад, неякісна токеноміка чи відсутність технічного аудиту можуть сигналізувати про ризикованість проекту.
3. **Інформованість.** Забезпечення доступу до важливих даних і показників для розуміння поточного стану проекту. Це дозволяє інвесторам приймати зважені рішення на основі фактів.
4. **Сприяння розвитку.** Стимулювання проектів до досягнення кращих стандартів шляхом відповідності критеріям оцінки.

Структура фреймворку

Messari аналізує проекти за шістьма основними категоріями: команда та репутація, токеноміка, технології, ринковий контекст, взаємодія зі спільнотою, дорожня карта [41].

1. Команда та репутація

Оцінка команди є фундаментальним етапом аналізу, оскільки від якості команди залежить здатність проекту досягати поставлених цілей.

- **Прозорість.** Messari наголошує на важливості розкриття інформації про засновників і ключових співробітників. Команди, які приховують імена чи бекграунд, зазвичай викликають підозри. Наприклад, проекти,

такі як Ethereum і Cardano, завжди акцентують увагу на досвіді своїх засновників.

- **Попередній досвід.** Учасники команди повинні мати досвід роботи в блокчейн-індустрії або у споріднених сферах (наприклад, фінанси, технології). Наприклад, участь Гевіна Вуда у створенні Polkadot базується на його ключовій ролі в розробці Ethereum. Попередній успішний досвід підвищує рівень довіри до проекту.

- **Партнерства.** Проекти, які мають відомих партнерів (Google, IBM, Microsoft), викликають більше довіри. Messari аналізує, чи є заявлені партнерства реальними та наскільки вони значущі для проекту. Наприклад, співпраця Stellar із IBM стала одним із ключових факторів зростання цієї платформи.

2. Токеноміка

- **Розподіл токенів.** Messari вивчає, як розподіляються токени між засновниками, інвесторами, командою та спільнотою [42]. Наприклад, значний розподіл токенів серед засновників може створювати ризики маніпуляції ціною.

- **Функціональність токенів.** Messari звертає увагу на роль токенів у проекті: чи використовуються вони як засіб платежу, для управління проектом чи для надання доступу до екосистемних функцій. Наприклад, Uniswap використовує токени UNI для управління платформою.

- **Графік розблокування.** План розподілу токенів із плином часу впливає на ліквідність і стабільність. Повільне розблокування знижує ризик раптового падіння ціни, як це спостерігалось в Solana.

- **Інфляція та дефляція токенів.** Messari також аналізує, чи має проект механізми для контролю над інфляцією токенів. Наприклад, Binance Coin (BNB) періодично "спалює" токени, зменшуючи їхню кількість в обігу.

3. Технології

Технологічна основа проекту є важливим фактором, який впливає на його конкурентоспроможність і здатність вирішувати заявлені проблеми.

- **Архітектура блокчейну.** Messari аналізує, чи є блокчейн децентралізованим, масштабованим і безпечним. Наприклад, Solana пропонує надзвичайно високу швидкість транзакцій, що є її основною перевагою.

- **Інновації.** Проекти, які пропонують нові рішення, такі як Layer 2 для Ethereum, отримують високі оцінки. Messari також звертає увагу на підтримку DeFi, NFT та міжланцюгової взаємодії.

- **Безпека.** Наявність незалежних технічних аудитів, наприклад, від CertiK або Quantstamp, є обов'язковим критерієм для оцінки.

- **Масштабованість.** Технології, які можуть підтримувати збільшення кількості користувачів без зниження продуктивності мережі, отримують вищі оцінки.

4. Ринковий контекст

Аналіз ринку, у якому функціонує проект, дозволяє оцінити його потенціал [43].

- **Конкуренція.** Наприклад, у секторі DeFi є висока конкуренція між такими платформами, як Aave, Compound і Curve [44]. Проекти, які пропонують унікальні рішення, мають кращі шанси на успіх [45].

- **Регуляторне середовище.** Стан законодавства у різних країнах може значно вплинути на перспективи проекту. Наприклад, негативна регуляція може створити перешкоди для розширення.

- **Попит на продукт.** Messari оцінює, чи відповідає проект актуальним потребам ринку. Наприклад, високий попит на NFT сприяв зростанню OpenSea.

- **Глобальне охоплення.** Проекти, які охоплюють користувачів з різних континентів, показують більший потенціал для масштабування.

5. Взаємодія зі спільнотою

Спільнота є важливим індикатором життєздатності проекту.

- **Соціальні медіа.** Messari аналізує активність проекту в Twitter, Discord, Telegram. Наприклад, проекти з високим рівнем взаємодії користувачів, як Dogecoin, показують значну підтримку спільноти.

- **АМА-сесії.** Прямі комунікації засновників із користувачами підвищують довіру.

- **Рівень залученості.** Велика кількість підписників і активна взаємодія у коментарях свідчать про популярність проекту.

- **Відгуки користувачів.** Позитивні відгуки та обговорення проекту в спільноті можуть сприяти зростанню вартості токена.

6. Дорожня карта

Дорожня карта — це стратегічний план проекту.

- **Реалістичність.** Messari перевіряє, чи є цілі проекту досяжними у заявлені терміни.

- **Прогрес.** Відповідність між заявленими цілями та фактичними результатами є ключовим показником.

- **Гнучкість.** Проекти, які адаптуються до змін у ринкових умовах, мають більше шансів на успіх. Гнучкість також сприяє довгостроковій стійкості.

2.3 Фреймворк оцінки криптовалютних проектів від CoinMarketCap

CoinMarketCap (СМС) — глобальний лідер у сфері надання даних про криптовалюту, розробив фреймворк для аналізу криптовалютних проектів. Його основна мета полягає у забезпеченні прозорості для інвесторів і створенні інструментарію, який допомагає оцінювати криптопроекти за критеріями, що враховують як ринкові метрики, так і якісні характеристики проекту. Завдяки цьому фреймворку користувачі отримують можливість об'єктивно оцінити ризики, інноваційність і перспективність проектів.

Оцінка ринкових показників

Ринкові показники є базовим шаром оцінки, оскільки вони дозволяють оцінити масштаб проекту, його ліквідність і популярність.

- **Капіталізація ринку.** Це один із найпоширеніших показників, що відображає загальну вартість криптовалюти. Наприклад, у Bitcoin капіталізація перевищує \$500 млрд, що свідчить про високу довіру інвесторів. Проте нові проекти можуть мати значно нижчу капіталізацію, але їхній потенціал залежить від інших факторів, таких як технологічна база чи команда. Висока капіталізація забезпечує стабільність цін, тоді як низька капіталізація може бути ризикованою для інвесторів через високу волатильність.

- **Торговий обсяг.** Торговий обсяг, або сума угод за певний проміжок часу, є критерієм ліквідності. Наприклад, високий обсяг торгів для Tether свідчить про те, що цей стейблкоїн широко використовується для транзакцій і зберігання вартості. Проекти з низьким торговим обсягом можуть сигналізувати про низьку зацікавленість з боку інвесторів або обмежену ліквідність, що ускладнює купівлю чи продаж активів.

- **Постачання токенів.** Проекти із чітко визначеним максимальним постачанням, такі як Bitcoin, викликають більшу довіру через обмеженість ресурсу [46]. У той же час монети без обмеження, наприклад, Ethereum, покладаються на механізми, що знижують інфляцію, такі як "спалювання" токенів. Баланс між доступністю токенів і їх дефіцитністю є важливим для збереження вартості.

Глибокий аналіз технологічної бази

Технологічна основа проекту є важливим фактором для оцінки його довговічності [47]. CoinMarketCap акцентує увагу на ключових аспектах технологічної реалізації [48]:

- **Механізм консенсусу.** Проекти, які використовують Proof-of-Stake (PoS), наприклад, Cardano, відзначаються меншою енергоємністю порівняно з Proof-of-Work (PoW) [49], що використовується у Bitcoin. CoinMarketCap досліджує, наскільки вибраний механізм консенсусу відповідає потребам проекту. Також враховується безпека та масштабованість обраного механізму.

- **Масштабованість.** Наприклад, Ethereum працює над впровадженням шарових рішень, таких як Layer 2, для підвищення продуктивності мережі. Проекти, які пропонують подібні технології, мають конкурентну перевагу. Рішення, спрямовані на скорочення часу обробки транзакцій, забезпечують більш плавну взаємодію користувачів із платформою.

- **Доступність коду.** Наявність відкритого коду є важливим фактором для довіри. Проекти, що проходять незалежний аудит, такі як Chainlink, демонструють прозорість і дотримання стандартів безпеки. Відкритий код також сприяє швидшому виявленню помилок та оновленню функцій.

Розширена токеноміка

CoinMarketCap аналізує не лише базові характеристики tokenів, але й глибше вивчає механізми їхньої економічної моделі.

- **Графік розподілу.** Чіткий план розподілу tokenів допомагає уникнути раптових обвалів цін [50]. Наприклад, Solana має поступове розблокування tokenів, що дозволяє зберігати стабільність. Інвестори зазвичай надають перевагу проектам із прозорими та збалансованими графіками розподілу.

- **Механізми "спалювання".** У деяких проектах, як-от Binance Coin (BNB), передбачено періодичне "спалювання" tokenів, що зменшує їхню кількість в обігу й підтримує довгостроковий попит. Цей механізм також використовується для запобігання інфляції в рамках екосистеми.

- **Функціональність tokenів.** У проектах DeFi, таких як Uniswap, токени виконують функції управління та надають доступ до спеціальних можливостей екосистеми. Наприклад, токени можуть використовуватися для голосування за зміни у протоколі або для стимулювання користувачів через стейкінг.

Роль спільноти та соціальної активності

CoinMarketCap приділяє особливу увагу активності проектів у соціальних мережах і рівню взаємодії з їхньою спільнотою.

- **Динаміка зростання спільноти.** Проекти з активною спільнотою, наприклад, Dogecoin, демонструють здатність залучати велику кількість користувачів. Спільнота є ключовим фактором для популяризації проекту, особливо в умовах високої конкуренції.

- **Взаємодія в реальному часі.** Комунікація через AMA-сесії (Ask Me Anything), форуми або прямі трансляції є свідченням прозорості. Активні команди проектів часто викликають більше довіри у інвесторів.

- **Негативні сигнали.** Якщо проект уникає відповідей на запитання або реагує на критику агресивно, це може бути попередженням для інвесторів. Негативна репутація в соціальних мережах також може впливати на довіру до проекту.

Команда проекту та її репутація

Роль команди є ключовою для оцінки перспективності проекту [51].

- **Прозорість.** Проекти, які відкрито публікують інформацію про своїх засновників і ключових співробітників, як-от Polkadot, викликають більшу довіру [52]. Відсутність інформації про команду може бути сигналом шахрайства.

- **Попередній досвід.** Наявність команди з успішними стартапами у минулому (наприклад, Ethereum був створений одним із розробників Bitcoin) значно підвищує шанси проекту на успіх.

- **Партнерства.** Проекти, що співпрацюють із великими компаніями, наприклад, Stellar із IBM, підтверджують свою надійність. Партнерства є важливим показником довіри та потенціалу масштабування.

Складність екосистеми

CoinMarketCap аналізує, як проект взаємодіє з ширшою екосистемою.

- **Міжланцюгова інтеграція.** Наприклад, Cosmos і Polkadot надають інструменти для обміну даними між блокчейнами. Такі проекти сприяють кращій інтеграції в глобальну блокчейн-інфраструктуру.

- **Підтримка DeFi.** Проекти, що розробляють DeFi-інструменти, такі як Aave, привертають увагу інвесторів через високий попит на такі рішення.

- **Підтримка NFT.** Інтеграція NFT-платформ, як-от у Flow, збільшує вартість токенів за рахунок залучення нових користувачів.

Застосування фреймворку на практиці

CoinMarketCap рекомендує використовувати фреймворк не лише для оцінки нових проектів, але й для моніторингу існуючих. Це дозволяє інвесторам бути в курсі змін і коригувати свої стратегії. Наприклад, фреймворк дозволяє відстежувати прогрес Ethereum 2.0, оцінюючи впровадження PoS і розвиток Layer 2.

Висновки

У другому розділі було проведено всебічне дослідження сучасних методів і фреймворків оцінювання криптовалютних проектів, розроблених провідними гравцями ринку, такими як Binance Research, Messari та CoinMarketCap. Аналіз продемонстрував, що кожен з фреймворків має власну унікальну структуру та акценти, проте всі вони базуються на спільних принципах оцінки ключових параметрів проектів, таких як команда, токеноміка, технології, ринковий контекст, взаємодія зі спільнотою та дорожня карта. Зокрема, команда проекту та її прозорість вважаються фундаментальними елементами, оскільки репутація та досвід учасників значною мірою визначають здатність проекту досягти своїх цілей. Токеноміка також відіграє важливу роль, оскільки правильний розподіл токенів, їхня функціональність та графік розблокування впливають на довгострокову стабільність проекту. Технологічна основа проекту оцінюється за такими показниками, як масштабованість, безпека, архітектура блокчейну та впровадження інновацій. Ринковий контекст, включаючи попит на продукт, рівень конкуренції та регуляторне середовище, формує зовнішні умови для успішної реалізації проекту. Взаємодія зі спільнотою та її підтримка виступають важливим індикатором довіри до проекту, а наявність реалістичної дорожньої карти дозволяє оцінити перспективність заявлених цілей.

Аналіз також показав, що розвиток криптовалютних фондів як одного з основних інструментів інвестування у галузі продовжується. Венчурні та гібридні фонди стають дедалі популярнішими, і для них критично важливо використовувати ефективні методи оцінювання проектів. Хоча багато фреймворків залишаються конфіденційними, відкриті підходи від Binance Research, Messari та CoinMarketCap надають користувачам інструменти для прийняття обґрунтованих рішень. Розглянуті фреймворки дозволяють комплексно аналізувати як внутрішні аспекти проектів, так і зовнішні фактори, що впливають на їхній успіх. Висновки розділу підтверджують важливість прозорості, інформованості та інтеграції сучасних методів аналізу для зниження ризиків і сприяння довгостроковій стійкості криптовалютних проектів.

Розділ 3. МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ КРИПТОПРОЕКТІВ ДЛЯ ВЕНЧУРНИХ ФОНДІВ ТА РОЗДРІБНИХ ІНВЕСТИТОРІВ

У сучасній криптовалютній індустрії, яка характеризується високою динамікою та волатильністю, питання оцінки ефективності криптопроектів набуває особливого значення [53, 69, 70, 82, 83, 85]. Для венчурних фондів та роздрібних інвесторів прийняття інвестиційних рішень часто супроводжується значними ризиками, пов'язаними з нестабільністю ринку, регуляторними обмеженнями та технологічними викликами [54]. У такому контексті обґрунтована методологія оцінки криптопроектів є не лише необхідністю, але й запорукою успішної реалізації інвестиційних стратегій [55].

Третій розділ цієї кваліфікаційної роботи спрямований на розробку та апробацію методології оцінки криптопроектів, яка враховує потреби різних категорій інвесторів — від великих венчурних фондів до роздрібних інвесторів, які лише починають працювати з цифровими активами. Основна увага приділяється фінансовим та економічним показникам, які дозволяють оцінити доцільність інвестування в криптопроекти. Зокрема, буде проаналізовано ключові метрики, такі як чиста поточна вартість (NPV), внутрішня норма дохідності (IRR), період окупності, індекс дохідності, а також визначено точку беззбитковості для обраних проектів.

Окрім того, у розділі розглядаються сучасні виклики для інвесторів, зокрема підвищення ролі регуляторних вимог, які можуть значно впливати на доступність криптовалютних активів для різних категорій інвесторів. Особливу увагу приділено технологічним ризикам, які є невід'ємною частиною індустрії блокчейну, враховуючи зростання кількості зломів смарт-контрактів і шахрайських проектів. Це вимагає від інвесторів використання комплексних підходів, які поєднують фінансовий аналіз із ризик-менеджментом.

Для забезпечення реалістичності розрахунків у роботі використано дані реальних криптопроектів, представлені у динаміці, а також сучасні економіко-математичні методи та програмне забезпечення. Це дозволяє обґрунтувати вис-

новки щодо ефективності запропонованих підходів, забезпечуючи їх практичну цінність для всіх зацікавлених сторін.

Таким чином, метою цього розділу є формування комплексного підходу до оцінки криптопроектів, який допоможе інвесторам приймати обґрунтовані рішення, мінімізуючи ризики та максимізуючи дохідність інвестицій, що сприятиме розвитку галузі загалом.

3.1 Методологічні основи оцінювання криптопроектів для венчурних фондів та роздрібних інвесторів

Оцінювання криптопроектів для інвесторів різних категорій є складним і багатогранним процесом, який потребує інтеграції різних методологічних підходів та врахування унікальних характеристик цифрових активів [56]. У контексті венчурного капіталу та роздрібних інвестицій основна мета оцінки полягає у визначенні економічної доцільності та перспективності проектів, враховуючи їхню ринкову позицію, технологічну базу, токеноміку, команду, а також рівень підтримки спільноти. Відповідно до сучасних тенденцій, цей процес має базуватися на комплексному аналізі, що включає кількісні та якісні критерії, а також на використанні економіко-математичних методів, які дозволяють моделювати сценарії розвитку проекту.

Методологія оцінювання криптопроектів базується на чіткому розумінні ринкових умов, що постійно змінюються, а також технологічних аспектів блокчейн-індустрії [57]. Основна ідея полягає в тому, щоб інтегрувати традиційні підходи до фінансового аналізу з новими методиками, які враховують унікальні характеристики криптовалютних активів [58]. Це дозволяє інвесторам мінімізувати ризики та забезпечити ефективне використання капіталу.

Одним із головних аспектів оцінювання є аналіз токеноміки проекту. Токеноміка — це економічна модель, яка описує роль токенів у функціонуванні екосистеми [59]. Вона включає структуру випуску токенів, графік їхнього розподілу, механізми спалювання або додаткової емісії. Наприклад, Binance Coin (BNB) регулярно "спалює" частину токенів, зменшуючи їхню кількість в обігу,

що сприяє підвищенню ціни на ринку. Інший важливий аспект токеноміки — це забезпечення ліквідності токенів, що є критично важливим для роздрібних інвесторів, які прагнуть швидко конвертувати свої активи у готівку.

Додаткові аспекти аналізу токеноміки

Токеноміка криптопроектів також враховує динаміку попиту та пропозиції на ринку [60]. Наприклад, проекти, які використовують моделі стейкінгу, такі як Cardano (ADA) або Polkadot (DOT), надають користувачам можливість отримувати додатковий дохід за рахунок блокування своїх токенів [61]. Це створює додатковий попит на активи проекту, водночас зменшуючи обсяги ліквідних токенів, що позитивно впливає на ціну.

Крім того, важливим аспектом є інтеграція токенів у більшу екосистему проекту. Наприклад, токени Axie Infinity (AXS) використовуються як внутрішня валюта для купівлі NFT, участі в ігрових активностях та голосуванні за майбутні оновлення проекту. Такий підхід стимулює активність користувачів та підтримує цінність токена на ринку.

Для покращення розуміння та управління токеномікою проектів можна використовувати різні аналітичні інструменти та методи. Наприклад, аналіз графіків розподілу токенів допомагає виявити потенційні ризики, пов'язані з великими обсягами токенів, що можуть бути випущені в обіг у короткостроковій перспективі. Це дозволяє інвесторам заздалегідь підготуватися до можливих коливань на ринку та планувати свої інвестиційні стратегії відповідно до потенційних змін.

Значення технологій для довгострокового успіху

Технологічна основа криптопроекту часто визначає його конкурентоспроможність [62]. Інвестори зазвичай аналізують такі аспекти, як архітектура блокчейну, механізми консенсусу, масштабованість мережі, а також рівень децентралізації [63]. Наприклад, використання алгоритму Proof-of-Stake (PoS) у таких проектах, як Ethereum 2.0, дозволяє значно знизити енергоспоживання порівняно з Proof-of-Work (PoW), що використовується у Bitcoin.

Ще одним важливим фактором є підтримка проектом функціоналу смарт-контрактів. Проекти, які надають можливість створення децентралізованих додатків (dApps), таких як Solana, Polygon або Avalanche, мають більший потенціал для залучення розробників та користувачів. Наприклад, висока пропускна здатність Solana робить її ідеальною для фінансових додатків із високим обсягом транзакцій.

Інноваційність також є ключовим показником. Проекти, які впроваджують Layer 2-рішення (наприклад, Arbitrum для Ethereum), здатні забезпечувати вищу швидкість транзакцій та нижчі комісії, що є важливим фактором для залучення користувачів.

Додаткові критерії ринкового аналізу

Аналіз ринкового контексту криптопроекту включає вивчення динаміки попиту та пропозиції, ліквідності активів, а також регуляторних ризиків. Наприклад, високий попит на NFT-активи у 2021–2023 роках сприяв швидкому зростанню платформ, таких як OpenSea та Rarible. Водночас низька ліквідність активів на деяких нішевих ринках може стати перешкодою для інвесторів.

Іншим важливим фактором є конкурентне середовище. Проекти, які пропонують унікальні рішення або працюють у сегментах із низькою конкуренцією, мають вищі шанси на успіх. Наприклад, DeFi-платформи, які інтегрують функціонал мультичейн (підтримку кількох блокчейнів), такі як Aave, можуть залучати більше користувачів порівняно з платформами, що працюють лише на одному блокчейні.

Формалізація методології через розподіл ваг

Для оцінювання криптопроектів важливо розподілити ваги між компонентами та метриками, щоб адаптувати модель до потреб різних категорій інвесторів. Наприклад, для венчурних фондів основний акцент може бути зроблений на аналізі токеноміки та ринкових перспектив, тоді як роздрібні інвестори можуть надавати більшу вагу ліквідності та соціальній активності проекту.

Для кожного компонента можуть використовуватися спеціалізовані метрики. Наприклад:

- Для токеноміки: кількість випущених токенів, співвідношення обігових токенів до загальної пропозиції.
- Для технологій: середній час підтвердження транзакцій, рівень децентралізації.
- Для ринку: торговий обсяг, рівень конкуренції в ніші.

Таке структурування дозволяє створити гнучку модель, яка враховує індивідуальні потреби інвесторів.

Розширений ризик-менеджмент у процесі оцінювання

Ризики є невід'ємною частиною оцінювання криптопроектів. Окрім технічних і регуляторних ризиків, слід враховувати соціальні ризики (наприклад, негативна реакція спільноти) та ризики управління (наприклад, конфлікти серед членів команди). Для мінімізації цих ризиків можна застосовувати сценарний аналіз та методику чутливості, які дозволяють оцінити вплив різних факторів на ключові показники проекту [64].

Наприклад, у разі раптових змін у регуляторному середовищі, таких як заборона майнінгу в Китаї у 2021 році, інвестори зможуть оцінити, як це вплине на майбутні доходи проекту [65]. Такі сценарії дозволяють приймати зважені рішення навіть за умов невизначеності.

Крім того, у процесі оцінювання варто враховувати ризики, пов'язані з безпекою та надійністю технологічних рішень. Наприклад, атаки на смарт-контракти або інші вразливості в інфраструктурі можуть призвести до значних фінансових втрат. Тому важливо аналізувати рівень безпеки проекту, а також наявність механізмів захисту від потенційних загроз.

Економіко-математичне моделювання: деталізація

Одним із ключових етапів оцінювання є використання економіко-математичних моделей. Додатково до вже згаданих NPV, IRR та точки беззбитковості, можна застосовувати моделі прогнозування, такі як аналіз часових рядів, який дозволяє оцінити майбутні цінові тренди на основі історичних даних.

Наприклад, використовуючи дані про щоденний торговий обсяг токенів, інвестори можуть спрогнозувати зміну попиту на актив у короткостроковій пе-

рспективі [66]. Це особливо корисно для проектів, які мають сезонний характер або залежать від маркетингових кампаній.

Переваги та виклики для інвесторів

Інвестування в криптопроекти має свої переваги та виклики. З одного боку, криптовалюти та блокчейн-технології пропонують нові можливості для зростання та розвитку капіталу. З іншого боку, високий рівень волатильності та ризику, пов'язані з регулюванням та безпекою, роблять ці інвестиції більш ризикованими порівняно з традиційними фінансовими інструментами.

Однією з головних переваг є можливість отримання високих доходів у разі успішного вибору проекту. Інвестори, які вміють аналізувати ринок та використовувати сучасні методи оцінювання, мають більше шансів на успіх. Проте слід враховувати, що ринок криптовалют є дуже динамічним, і навіть найкращі прогнози можуть не справдитися через непередбачувані зміни ринкових умов.

3.2. Методологічні засади використання обособлених метрик для аналізу ринкової ситуації

У сучасних умовах динамічного розвитку криптовалютного ринку важливо враховувати широкий спектр обособлених метрик для аналізу ринкової ситуації. Ці метрики дозволяють інвесторам більш точно оцінювати потенціал криптопроектів, приймати зважені інвестиційні рішення та мінімізувати ризики. Далі розглянемо основні методологічні підходи до використання обособлених метрик для аналізу ринкової ситуації.

Метрики попиту та пропозиції

Однією з найважливіших категорій метрик, які використовуються для аналізу ринку криптовалют, є метрики попиту та пропозиції. Вони включають обсяги торгів, ліквідність активів, кількість активних користувачів та інші показники, що відображають загальний рівень активності на ринку. Наприклад, висока ліквідність активів свідчить про їхню популярність серед інвесторів, а низька ліквідність може вказувати на потенційні ризики, пов'язані з недостатнім попитом на ринку. Додатково до цього, аналіз обсягу торгів дозволяє

визначити рівень інтересу до конкретних криптовалют у певний період часу, що також є важливим показником ринкової активності (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Графік обсягів торгів Bitcoin

Приклади використання метрик попиту та пропозиції можна знайти в багатьох успішних криптовалютних проектах. Так, у випадку з Bitcoin, великі обсяги торгів і висока ліквідність є свідченням його стабільності та надійності як інвестиційного інструменту. У свою чергу, менш відомі криптовалюти можуть демонструвати низьку ліквідність і невеликі обсяги торгів, що вказує на їхні потенційні ризики.

Метрики токеноміки

Токеноміка є ключовим аспектом оцінки криптопроектів. До основних метрик токеноміки належать загальна пропозиція токенів, кількість токенів в обігу, механізми спалювання та додаткової емісії, а також розподіл токенів серед інвесторів і команди проекту. Наприклад, часті спалювання токенів, як у випадку з Binance Coin (BNB), можуть сприяти підвищенню їхньої вартості на ринку. Важливо також аналізувати динаміку попиту на токени, враховуючи їх використання в екосистемі проекту, як у випадку з Axie Infinity (AXS), де токени використовуються для купівлі NFT та участі в ігрових активностях.

Розподіл токенів серед різних категорій учасників проекту також є важливим фактором, який впливає на стабільність і розвиток криптовалютних ак-

тивів. Наприклад, значна частка токенів, що зосереджена у руках команди проекту або великих інвесторів, може створювати ризики для ринкової стабільності, особливо у випадку раптового продажу великої кількості токенів. Тому важливо враховувати цей аспект при оцінці криптопроектів. Приклад розподілу вказаний в таблиці 3.

Таблиця 3. Розподіл токенів для різних проектів.

Проект	Команда та засновники	Інвестори	Спільнота та екосистема	Резерв
Проект А	20%	30%	40%	10%
Проект В	15%	25%	50%	10%
Проект С	25%	20%	45%	10%

Метрики технологічної бази

Технологічна основа криптопроектів має великий вплив на їхню конкурентоспроможність і перспективи розвитку. Основні метрики включають масштабованість мережі, швидкість транзакцій, рівень децентралізації, а також підтримку смарт-контрактів і можливість створення децентралізованих додатків (dApps). Наприклад, висока пропускна здатність мережі Solana робить її привабливою для фінансових додатків із високим обсягом транзакцій. Крім того, інноваційні рішення, такі як впровадження Layer 2 технологій (наприклад, Arbitrum для Ethereum), дозволяють підвищити ефективність і знизити комісії за транзакції.

Аналіз технологічної бази включає оцінку архітектури блокчейну, яка використовується у проекті, а також механізмів консенсусу. Важливими аспектами є також підтримка проектом різних типів контрактів, що можуть використовуватися для реалізації різних бізнес-моделей. Наприклад, можливість створення децентралізованих додатків відкриває великі перспективи для розвитку криптовалютних проектів, забезпечуючи їхню привабливість для розробників та інвесторів.

Метрики соціальної активності та спільноти

Соціальна активність та підтримка спільноти є важливими показниками успішності криптопроектів. Метрики цієї категорії включають кількість підписників у соціальних мережах, активність у форумах та групах, а також рівень залученості користувачів. Наприклад, високий рівень активності у спільнотах, таких як Reddit або Twitter, може свідчити про сильну підтримку проекту серед користувачів. Додатково, проекти з активними спільнотами мають більше шансів на успіх завдяки швидкому поширенню інформації та залученню нових інвесторів.

Важливим аспектом є також аналіз віртуальних заходів та конференцій, у яких беруть участь представники проекту. Активність на таких заходах свідчить про зацікавленість спільноти та потенційних партнерів у розвитку проекту. Наприклад, участь у відомих криптовалютних конференціях може значно підвищити видимість проекту та залучити додаткові інвестиції.

Метрики економічної ефективності

Аналіз економічної ефективності є важливим етапом оцінки криптопроектів. Основні метрики включають розрахунки періоду окупності інвестицій (ROI), чистої поточної вартості (NPV), індексу дохідності (PI), внутрішньої норми дохідності (IRR) та точки беззбитковості. Ці метрики дозволяють інвесторам оцінити економічну доцільність проектів, враховуючи ризики та перспективи їх розвитку. Наприклад, високий ROI може свідчити про привабливість проекту для інвесторів, тоді як низький NPV може вказувати на потенційні ризики.

Оцінка економічної ефективності проектів включає також аналіз витрат та доходів, які можуть бути отримані в результаті реалізації проекту. Для цього використовуються різні економіко-математичні моделі, що дозволяють враховувати різні сценарії розвитку подій. Наприклад, аналіз часових рядів допомагає спрогнозувати зміни вартості активів на основі історичних даних, що дозволяє приймати зважені рішення щодо інвестицій.

Метрики регуляторних ризиків

Регуляторні ризики є важливим фактором при аналізі криптопроектів. Метрики цієї категорії включають відповідність проекту нормативним вимогам, наявність ліцензій та дозволів, а також потенційні ризики, пов'язані з майбутніми змінами в законодавстві. Наприклад, заборона майнінгу криптовалют у Китаї у 2021 році мала значний вплив на ринок і стала важливим уроком для інвесторів. Аналіз регуляторних ризиків дозволяє інвесторам заздалегідь враховувати можливі зміни у правовому середовищі та планувати свої стратегії відповідно до нових умов.

Для оцінки регуляторних ризиків важливо також враховувати міжнародний контекст. Регуляторна політика щодо криптовалют значно варіюється у різних країнах, що створює додаткові виклики для інвесторів. Наприклад, позитивна регуляторна політика у деяких юрисдикціях може сприяти зростанню криптовалютних проектів, тоді як суворі регуляції у інших країнах можуть негативно вплинути на їхню діяльність. Тому важливо відстежувати зміни у законодавстві та вчасно адаптуватися до нових регуляторних умов.

Метрики безпеки та надійності

Безпека та надійність технологічних рішень є критичними аспектами успішності криптопроектів. Метрики цієї категорії включають аналіз вразливостей, захист від атак, а також наявність механізмів відновлення після інцидентів. Наприклад, атаки на смарт-контракти можуть призвести до значних фінансових втрат, тому важливо враховувати рівень безпеки проекту та наявність заходів захисту. Додатково, проекти, які демонструють високий рівень надійності та безпеки, мають більше шансів на успіх серед інвесторів.

Підтримка кібербезпеки включає регулярні аудити та тестування системи на вразливості, що допомагає виявляти потенційні загрози на ранніх стадіях. Використання сучасних методів шифрування та захисту даних є також важливим аспектом забезпечення безпеки проектів. Наприклад, проекти, які впроваджують багаторівневі механізми захисту, мають вищі шанси на уникнення втрат та підтримання довіри з боку інвесторів.

Метрики прогнозування та аналізу

Прогнозування та аналіз ринкових тенденцій є невід'ємною частиною оцінки криптопроектів. Метрики цієї категорії включають аналіз часових рядів, моделювання сценаріїв, а також використання економіко-математичних моделей для оцінки перспектив розвитку проектів. Наприклад, аналіз часових рядів дозволяє оцінити майбутні цінові тренди на основі історичних даних, що допомагає інвесторам приймати зважені рішення. Додатково, моделювання сценаріїв дозволяє враховувати різні варіанти розвитку подій та планувати стратегії відповідно до потенційних змін на ринку.

Для більш точного прогнозування ринкових тенденцій використовуються складні економіко-математичні моделі, які враховують безліч факторів, включаючи макроекономічні показники, зміни в законодавстві та технологічні інновації. Ці моделі допомагають інвесторам розуміти можливі наслідки різних сценаріїв і приймати обґрунтовані рішення на основі комплексного аналізу даних.

Використання обособлених метрик у практиці

Практичне застосування обособлених метрик для аналізу ринкової ситуації передбачає комплексний підхід, який включає аналіз кількох категорій метрик одночасно. Інвестори можуть використовувати комбінацію метрик попиту та пропозиції, токеноміки, технологічної бази, соціальної активності, економічної ефективності, регуляторних ризиків та безпеки для отримання повної картини ринкової ситуації.

Наприклад, аналіз ринку DeFi (децентралізовані фінанси) може включати оцінку ліквідності платформ, рівня децентралізації, активності користувачів у соціальних мережах, а також економічної ефективності проектів. Використання обособлених метрик дозволяє виявити сильні та слабкі сторони проектів і приймати зважені інвестиційні рішення.

Важливо також зазначити, що обособлені метрики можуть змінюватися залежно від розвитку ринку та появи нових технологій. Тому інвесторам слід постійно оновлювати свої знання та адаптувати методологію аналізу до нових умов. Використання сучасних аналітичних інструментів та програмних про-

дуктів значно підвищує точність прогнозів та ефективність інвестиційних стратегій.

3.3. Розроблення економіко-математичної моделі оцінювання криптопроектів

В умовах швидкого розвитку ринку криптовалют та економіки web 3.0, оцінка криптопроектів стає критично важливим завданням для інвесторів і дослідників. Розроблення економіко-математичної моделі дозволяє більш точно та об'єктивно аналізувати перспективи криптопроектів, враховуючи їх економічні, технологічні, соціальні та регуляторні аспекти. Така модель може стати ключовим інструментом для прийняття зважених інвестиційних рішень та мінімізації ризиків.

Основні компоненти економіко-математичної моделі

Розроблена модель оцінювання криптовалютних проектів враховує комплексні показники, які забезпечують всебічний аналіз і високу точність результатів. До ключових змінних, що інтегровані у модель, належать:

1. **Соціальна активність:**
 - Кількість активних користувачів платформи.
 - Рівень взаємодії в соціальних мережах та кількість підписників.
 - Участь у децентралізованих автономних організаціях (DAO).
2. **Ліквідність:**
 - Середній денний обсяг торгів токенами.
 - Час виконання ордерів на купівлю/продаж.
 - Кількість бірж, де представлено токени проекту.
3. **Регуляторні ризики:**
 - Ступінь відповідності проекту чинному законодавству.
 - Ризики блокування активів за запитом регулятора.
 - Наявність юридичних прецедентів, що можуть впливати на розвиток проекту.

4. **Технологічні інновації:**

- Використання сучасних протоколів консенсусу, таких як Proof-of-Stake (PoS) чи Proof-of-Authority (PoA).
- Наявність відкритого вихідного коду, що дозволяє незалежну перевірку.
- Масштабованість платформи та рівень енергоефективності.

5. **Економічна ефективність:**

- Рівень рентабельності інвестицій (ROI).
- Середній термін окупності вкладень.
- Конкурентна перевага у вартості обслуговування в порівнянні з аналогічними проєктами.

Модель побудована з урахуванням багатофакторного аналізу, що дозволяє враховувати взаємозв'язок між змінними, та аналізу чутливості для оцінки впливу змін окремих факторів на результати. Актуальність даних забезпечується інтеграцією API провідних аналітичних платформ, таких як CoinMarketCap.

Методологічна основа моделі

Методологічна основа моделі оцінювання криптовалютних проєктів побудована на інтеграції кількох сучасних підходів до аналізу даних. Основний акцент зроблено на забезпеченні всебічного підходу до оцінки, що включає багатофакторний аналіз, динамічну адаптацію моделі до змін ринку та автоматизовану обробку даних.

1. **Механізм обробки даних:**

- Дані збираються через API-аналітичних платформ (CoinMarketCap, Binance Research) та з офіційних джерел проєктів.
- Отримані дані автоматично обробляються за допомогою скриптів, написаних на мові Python, що дозволяє стандартизувати формат та верифікувати їх коректність.
- На етапі попередньої обробки дані очищуються від аномалій, дублювань та пропущених значень, використовуючи методи імпу-тації.

Джерела даних для моделі

Для забезпечення точності та достовірності оцінювання криптовалютних проєктів у моделі використовуються такі джерела даних:

1. Реальні джерела даних:

- CoinMarketCap: платформа для збору даних про ринкову капіталізацію, обсяги торгів, ціну криптовалют та інші ключові показники.

- Binance Research: аналітичні звіти про криптовалютні проєкти, включно з оцінкою їхньої інноваційності, команди розробників та ринкових перспектив.

- Messari: звіти про динаміку крипторинку, токеноміку та регуляторні ризики.

2. Умовні джерела даних:

- Моделювання на основі типових сценаріїв, які враховують історичні дані ринку та прогнозують потенційний розвиток проєктів.

- Застосування гіпотетичних даних для тестування моделі в умовах зміни ринкових параметрів.

Критерії відбору джерел базуються на достовірності, доступності та відповідності даних до вимог моделі. Для автоматизованого збору інформації використовуються API-аналітичних платформ, що забезпечує регулярне оновлення і високу актуальність результатів.

2. Інтеграція метрик у фінальну модель:

- Усі метрики розподілено на п'ять основних категорій: соціальна активність, ліквідність, технологічні інновації, економічна ефективність та регуляторні ризики.

- Кожній категорії присвоюється ваговий коефіцієнт на основі експертної оцінки, що відображає її значимість для загальної оцінки проєкту.

- Метрики нормалізуються для забезпечення їхньої порівнюваності. Наприклад, обсяг торгів і соціальну активність переводять у відносні значення від 0 до 1.

3. Математична обробка:

- Після нормалізації дані інтегруються у фінальну модель за допомогою мультикритеріального аналізу [67], що дозволяє врахувати взаємозв'язки між змінними.

- Для розрахунків використовується агрегована функція оцінки, яка визначає підсумковий рейтинг проєкту. Формула виглядає так:

$$R = \sum_{i=1}^n w_i * M_i$$

де R — загальний рейтинг проєкту, w_i — ваговий коефіцієнт i -ї метрики, M_i — нормалізоване значення i -ї метрики.

4. Динамічна адаптація:

- Модель має можливість автоматичного оновлення, що реалізується через регулярне оновлення даних через API.

- Для виявлення нових змінних, які можуть стати релевантними, використовується метод аналізу трендів ринку.

Цей підхід дозволяє створити гнучкий і прозорий механізм оцінювання, який забезпечує високий рівень точності результатів та їхньої адаптивності до змін у зовнішньому середовищі.

Розширення адаптивності до змін ринку. Для забезпечення актуальності та точності оцінки модель інтегрує механізми, які дозволяють оперативно реагувати на зміни в ринковому середовищі:

1. Інтеграція ринкових даних:

Дані автоматично оновлюються через API таких платформ, як CoinMarketCap і Binance Research, що забезпечує актуальність інформації про ринкову капіталізацію, обсяги торгів і соціальну активність.

2. Аналіз нових трендів:

Регулярний аналіз нових трендів у криптовалютному просторі дозволяє моделі враховувати нові метрики, які можуть виникати внаслідок появи інновацій або змін у регуляторному середовищі.

3. Гнучкість у зміні ваг метрик:

Залежно від ринкових умов, ваги метрик можуть бути кориговані для забезпечення релевантності оцінки.

4. Прогнозування:

Застосування методів машинного навчання для прогнозування динаміки ключових метрик, таких як ліквідність і обсяг торгів.

Визначення вхідних даних

Перший крок розроблення моделі полягає у зборі та підготовці вхідних даних. Серед основних метрик, що використовуються для оцінки проектів, можна виділити кілька ключових категорій:

1. **Ринкова капіталізація (MC)** — загальна вартість усіх токенів криптовалюти, що перебувають в обігу, розрахована як добуток поточної ціни на кількість токенів. Це основний показник, який характеризує фінансову потужність проекту та його популярність на ринку.

2. **Обсяг торгів (VT)** — середній добовий обсяг торгів на біржах, де торгується криптовалюта. Високий обсяг торгів свідчить про ліквідність проекту, що важливо для залучення інвесторів і забезпечення стабільності ринку.

3. **Кількість активних користувачів (U)** — кількість користувачів або акаунтів, які активно взаємодіють з проектом. Цей показник дозволяє оцінити соціальну активність і потенціал для подальшого розвитку криптовалюти.

4. **Соціальна активність (SA)** — кількість підписників на офіційних каналах криптопроекту в соціальних мережах, таких як Twitter, Telegram або Reddit. Ця метрика дає змогу оцінити рівень інтересу до проекту та його популярність серед потенційних користувачів і інвесторів.

5. **Безпека (SEC)** — рівень безпеки криптопроекту, який визначається на основі кількості проведених аудитів, рівня захисту від атак і забезпечення конфіденційності даних користувачів. Безпека є важливим аспектом, оскільки вона безпосередньо впливає на довіру до проекту.

6. **Регуляторні ризики (RR)** — можливість виникнення правових або регуляторних обмежень, які можуть вплинути на діяльність криптопроекту. Цей показник враховує чинне законодавство, регуляторні ініціативи та правові бар'єри, що можуть ускладнити функціонування проекту.

Для коректного порівняння метрик між собою всі значення нормалізуються. Наприклад, ринкова капіталізація може бути нормалізована за допомогою логарифмічної шкали, щоб зменшити вплив великих значень. Інші метрики, такі як обсяг торгів та кількість активних користувачів, можуть бути нормалізовані за допомогою методу мінімум-максимум для забезпечення їх порівнянності.

Кожна з цих метрик отримує ваговий коефіцієнт w_i , який відображає її значущість для загальної оцінки проекту. Ваги можуть бути визначені на основі експертних оцінок або через емпіричний аналіз. Наприклад, ринкова капіталізація може мати вагу 0.25, обсяг торгів — 0.2, кількість активних користувачів — 0.15, соціальна активність — 0.1, безпека — 0.15, а регуляторні ризики — 0.15.

Модель забезпечує гнучкість, оскільки ваги можуть змінюватися в залежності від специфіки проекту, умов ринку та інших факторів, що дозволяє адаптувати її до різних ситуацій. Після визначення нормалізованих значень метрик і їх ваговими коефіцієнтами, підсумкова оцінка проекту RRR обчислюється як сума добутків нормалізованих значень метрик на відповідні ваги.

Таким чином, вхідні дані для цієї моделі включають не лише фінансові показники, але й соціальні та технологічні аспекти, що дає змогу здійснювати комплексну оцінку криптовалютних проектів. Це дозволяє інвесторам та

аналітикам робити більш обґрунтовані рішення щодо перспектив розвитку проєктів та інвестування в них.

Аналіз токеноміки проєкту

Другий етап включає аналіз токеноміки проєкту. До основних метрик токеноміки належать загальна пропозиція токенів, кількість токенів в обігу, механізми спалювання та додаткової емісії. Наприклад, часті спалювання токенів, як у випадку з Binance Coin (BNB), можуть сприяти підвищенню їхньої вартості на ринку. Важливо також аналізувати динаміку попиту на токени, враховуючи їх використання в екосистемі проєкту, як у випадку з Axie Infinity (AXS), де токени використовуються для купівлі NFT та участі в ігрових активностях.

Аналіз технологічної бази

Третій етап передбачає аналіз технологічної бази проєкту. Основні метрики тут включають масштабованість мережі, швидкість транзакцій та рівень децентралізації. Наприклад, висока пропускна здатність мережі Solana робить її привабливою для фінансових додатків із високим обсягом транзакцій. Крім того, інноваційні рішення, такі як впровадження Layer 2 технологій (наприклад, Arbitrum для Ethereum), дозволяють підвищити ефективність і знизити комісії за транзакції. Аналіз технологічної бази включає оцінку архітектури блокчейну, яка використовується у проєкті, а також механізмів консенсусу. Важливими аспектами є також підтримка проєктом різних типів контрактів, що можуть використовуватися для реалізації різних бізнес-моделей.

Аналіз соціальної активності та підтримки спільноти

Четвертий етап включає аналіз соціальної активності та підтримки спільноти. Метрики цієї категорії включають кількість підписників у соціальних мережах, активність у форумах та групах, а також рівень залученості користувачів. Наприклад, високий рівень активності у спільнотах, таких як Reddit або Twitter, може свідчити про сильну підтримку проєкту серед користувачів. Додатково, проєкти з активними спільнотами мають більше шансів на успіх завдяки швидкому поширенню інформації та залученню нових інвесторів. Важливим аспектом є також аналіз віртуальних заходів та конференцій, у яких беруть

участь представники проекту. Активність на таких заходах свідчить про зацікавленість спільноти та потенційних партнерів у розвитку проекту. Наприклад, участь у відомих криптовалютних конференціях може значно підвищити видимість проекту та залучити додаткові інвестиції.

Аналіз регуляторних ризиків

П'ятий етап охоплює аналіз регуляторних ризиків. Метрики цієї категорії включають відповідність проекту нормативним вимогам, наявність ліцензій та дозволів, а також потенційні ризики, пов'язані з майбутніми змінами в законодавстві. Наприклад, заборона майнінгу криптовалют у Китаї у 2021 році мала значний вплив на ринок і стала важливим уроком для інвесторів. Аналіз регуляторних ризиків дозволяє інвесторам заздалегідь враховувати можливі зміни у правовому середовищі та планувати свої стратегії відповідно до нових умов. Для оцінки регуляторних ризиків важливо також враховувати міжнародний контекст. Регуляторна політика щодо криптовалют значно варіюється у різних країнах, що створює додаткові виклики для інвесторів. Наприклад, позитивна регуляторна політика у деяких юрисдикціях може сприяти зростанню криптовалютних проектів, тоді як суворі регуляції у інших країнах можуть негативно вплинути на їхню діяльність. Тому важливо відстежувати зміни у законодавстві та вчасно адаптуватися до нових регуляторних умов.

Інтеграція компонентів у модель

Інтеграція компонентів у нову економіко-математичну модель є ключовим етапом, що дозволяє побудувати єдину систему для оцінки криптовалютних проектів. Модель, заснована на агрегованій оцінці, передбачає комбінування різних метрик, таких як ринкова капіталізація, обсяг торгів, кількість активних користувачів, соціальна активність, безпека та регуляторні ризики, у єдину функцію, яка визначає загальну оцінку проекту.

1. Структура інтеграції

Основою інтеграції є підсумкова оцінка RRR, що обчислюється через суму добутків вагових коефіцієнтів для кожної метрики $w_i w_{i'}$ на її нормалізоване значення M_i :

$$R = \sum_{i=1}^n w_i * M_i$$

де:

- R — інтегральна оцінка проекту, що відображає його загальний потенціал і перспективи.
- w_i — ваговий коефіцієнт для кожної метрики, який визначає її значущість у моделі.
- M_i — нормалізоване значення відповідної метрики.

2. Алгоритм інтеграції компонентів

Інтеграція кожної метрики у модель передбачає кілька етапів:

1. **Збір даних** — на першому етапі зібрано актуальні дані для кожної метрики. Це можуть бути дані про ринкову капіталізацію, обсяг торгів, кількість активних користувачів, соціальну активність, рівень безпеки тощо. Для цього використовуються відкриті платформи та API, такі як CoinMarketCap або CoinGecko.
2. **Нормалізація метрик** — на цьому етапі значення кожної метрики M_i нормалізуються. Оскільки метрики можуть мати різні одиниці вимірювання, нормалізація забезпечує порівнянність їх значень. Наприклад, ринкова капіталізація може бути нормалізована за допомогою логарифмічної шкали, а обсяг торгів та кількість активних користувачів можуть бути нормалізовані за допомогою методу мінімум-максимум.
3. **Визначення вагових коефіцієнтів** — для кожної метрики визначаються ваги w_i , які відображають її значущість для загальної оцінки проекту. Вагові коефіцієнти можуть бути визначені емпірично через аналіз ринку або експертні оцінки. Вони дозволяють коригувати вплив кожної метрики на загальну оцінку.
4. **Обчислення інтегрального рейтингу** — підсумковий рейтинг RRR проекту обчислюється як сума добутків значень нормалізованих метрик на їх відповідні ваги:

$$R = w_1 \cdot M_1 + w_2 \cdot M_2 + \dots + w_n \cdot M_n$$

Цей підсумковий рейтинг дає можливість порівняти різні криптовалютні проекти за сукупністю важливих показників.

3. Гнучкість і адаптивність інтеграції

Модель дозволяє гнучко налаштовувати вагові коефіцієнти w_i залежно від зміни ринкових умов або специфіки проекту. Це дозволяє адаптувати оцінку проекту до нових даних або змін на ринку, що робить модель динамічною та здатною реагувати на зміни в зовнішньому середовищі.

4. Використання інтегрованої моделі для оцінки проектів

Інтегровану модель можна використовувати для оцінки криптовалютних проектів в реальному часі. Залежно від ваг, що змінюються, модель може вказувати на сильні та слабкі сторони проекту, допомагати в прогнозуванні його успіху на ринку та надавати можливості для прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень.

Аналіз та інтерпретація результатів

Після побудови моделі здійснюється аналіз отриманих результатів. Це включає оцінку економічної ефективності проекту на основі обчислених показників, аналіз стабільності і перспективності токеноміки проекту, а також оцінку технологічної бази на основі метрик масштабованості та швидкості транзакцій. Аналіз соціальної активності та підтримки спільноти дозволяє визначити рівень залученості користувачів і можливі ризики, пов'язані з соціальними аспектами проекту. Розглядаються також регуляторні ризики, що дозволяє враховувати потенційні зміни у правовому середовищі та їхній вплив на проект.

Практичне застосування моделі

Практичне застосування розробленої економіко-математичної моделі дозволяє здійснювати оцінку різних криптопроектів і приймати інвестиційні рішення на основі об'єктивних даних. Наприклад, інвестори можуть використовувати модель для порівняння різних проектів і вибору найперспективніших з них. Модель також може бути використана для аналізу ринку криптовалют у цілому і визначення ключових тенденцій та ризиків.

Інвесторам важливо розуміти, як різні фактори впливають на загальну оцінку проекту. Наприклад, при аналізі проектів DeFi (децентралізовані фінанси) модель може використовуватися для оцінки ліквідності платформ, рівня децентралізації, активності користувачів у соціальних мережах та економічної ефективності проектів. Використання обособлених метрик дозволяє виявити сильні та слабкі сторони проектів і приймати зважені інвестиційні рішення.

У світі криптовалют, де ринкові умови можуть змінюватися швидше, ніж у традиційних фінансових системах, адаптивність моделей є надзвичайно важливою. Важливо також зазначити, що обособлені метрики можуть змінюватися залежно від розвитку ринку та появи нових технологій. Тому інвесторам слід постійно оновлювати свої знання та адаптувати методологію аналізу до нових умов. Використання сучасних аналітичних інструментів та програмних продуктів значно підвищує точність прогнозів та ефективність інвестиційних стратегій.

Важливість гнучкості та адаптивності моделі

Однією з ключових переваг використання економіко-математичних моделей є їх гнучкість і здатність адаптуватися до змінних умов ринку. Це особливо актуально для криптовалютного ринку, який характеризується високою волатильністю та швидкими змінами технологій і регуляторного середовища. Моделі, які враховують ці фактори, дозволяють інвесторам більш точно прогнозувати розвиток подій і приймати обґрунтовані рішення.

Гнучкість моделі також проявляється у її здатності інтегрувати нові дані та метрики, що виникають у результаті розвитку ринку. Наприклад, поява нових технологій, таких як смарт-контракти на основі блокчейну, вимагає врахування нових технологічних метрик, які раніше не використовувалися. Аналогічно, зміни в законодавстві та регуляторному середовищі вимагають оновлення регуляторних метрик для точного відображення поточних умов.

Врахування специфіки криптовалютних бірж

У контексті дослідження впливу криптовалютних бірж на розвиток економіки web 3.0, важливо враховувати специфіку роботи цих платформ. Біржі відіграють ключову роль у забезпеченні ліквідності ринку, виконуючи функції посередників між покупцями та продавцями криптовалют. Тому економіко-математична модель повинна враховувати специфічні метрики бірж, такі як обсяги торгів, рівень ліквідності, структура комісій та швидкість виконання транзакцій.

Крім того, важливо враховувати вплив бірж на динаміку цін криптовалют. Біржі можуть впливати на ціни не лише через обсяги торгів, але й через різноманітні стратегічні дії, такі як лістинг нових токенів, проведення маркетингових кампаній чи запровадження нових функціональних можливостей. Наприклад, лістинг нового токена на відомій біржі може значно підвищити його популярність та ліквідність, що, у свою чергу, позитивно впливає на ціну.

Розробка сценарних аналізів

Одним із важливих аспектів практичного застосування економіко-математичної моделі є розробка сценарних аналізів. Ці аналізи дозволяють прогнозувати розвиток проекту за різних умов та допомагають інвесторам підготуватися до можливих змін на ринку. Сценарний аналіз може включати різні варіанти розвитку подій, такі як зміни в законодавстві, технологічні інновації або зміни в умовах ринку.

Наприклад, сценарний аналіз може допомогти оцінити, як зміни у регуляторному середовищі вплинуть на стабільність проекту. У разі введення нових регуляторних вимог, таких як підвищення стандартів безпеки або нові податкові зобов'язання, інвестори зможуть заздалегідь оцінити можливі наслідки для проекту і підготувати відповідні стратегії адаптації. Аналогічно, сценарний аналіз може враховувати вплив технологічних інновацій, таких як впровадження нових протоколів безпеки або покращення масштабованості мережі.

Використання економіко-математичної моделі для управління ризиками

Економіко-математична модель також може бути ефективним інструментом для управління ризиками. Завдяки інтеграції різних метрик і факторів, модель дозволяє ідентифікувати потенційні ризики та розробити стратегії їх мінімізації. Наприклад, аналіз токеноміки проекту може виявити ризики, пов'язані з нестабільністю вартості токенів, а аналіз регуляторних ризиків допоможе врахувати можливі зміни в законодавстві, що можуть вплинути на проект.

Критичний аналіз моделі оцінювання криптовалютних проектів

1. Ймовірність хибних результатів

Модель оцінювання криптовалютних проектів може давати некоректні результати через кілька ключових факторів:

- **Обмеженість даних.** Відсутність достатньої кількості якісних даних для аналізу нових криптопроектів може знижувати точність оцінки. Це особливо актуально для платформ, які лише нещодавно вийшли на ринок і не мають значної історії транзакцій.

- **Зміна ринкових умов.** Висока волатильність криптовалютного ринку створює ризик викривлення прогнозів. Наприклад, різке падіння цін через негативні новини чи економічні кризи може бути помилково інтерпретоване як ознака низької стабільності проекту.

- **Недоліки алгоритмів.** Застосування спрощених підходів до обчислень, які не враховують складних зв'язків між ключовими метриками, може призводити до викривлених висновків.

2. Ризики суб'єктивності

- **Вагові коефіцієнти.** Розподіл вагових коефіцієнтів для таких метрик, як ліквідність, прозорість або соціальний вплив, часто базується на експертних оцінках, що може бути упередженим.

- **Суб'єктивність оцінок.** Використання аналітичних суджень під час оцінювання проектів створює ризики людського фактора, які можуть спотворювати об'єктивність моделі.

- **Обмежена універсальність.** Модель, яка орієнтована на аналіз певного типу проектів, наприклад DeFi, може бути недостатньо ефективною для інших типів проектів, таких як NFT.

3. Сценарії некоректного функціонування

Некоректне функціонування моделі можливе у таких сценаріях:

- **Раптові зміни на ринку.** Значна волатильність ринку, спричинена зовнішніми факторами, такими як регуляторні заборони, може впливати на результати оцінки.

- **Ринкові маніпуляції.** Великі учасники ринку або біржі можуть штучно завищувати обсяги торгів, що може вводити модель в оману щодо ліквідності активів.

- **Технічні обмеження.** Наприклад, збої у збиранні або обробці великих обсягів даних можуть спричинити помилки в оцінках.

4. Рекомендації для подолання обмежень

Для підвищення ефективності моделі та мінімізації її недоліків рекомендовано:

1. **Оновлення алгоритмів** [68]. Регулярне впровадження сучасних методів аналізу даних, зокрема алгоритмів машинного навчання.

2. **Диверсифікація джерел даних.** Використання декількох незалежних платформ для збирання даних, щоб мінімізувати ризики викривлень.

3. **Автоматизація оцінок.** Використання автоматизованих систем для зменшення впливу людського фактора.

4. **Стрес-тестування моделі.** Проведення перевірок у змодельованих ринкових умовах для виявлення потенційних слабких місць і корекції методології.

3.4 Приклади практичного застосування моделі для криптопроєкту Bitcoin

Bitcoin було обрано для демонстрації аналізу за допомогою фреймворку Binance Research. Основна увага приділялась таким параметрам:

Технології

Bitcoin використовує механізм консенсусу Proof-of-Work (PoW), що забезпечує децентралізацію та високу безпеку мережі. Його блокчейн має найбільший хешрейт у світі, що свідчить про високу стійкість до атак.

Токеноміка

Обмежена емісія в 21 мільйон BTC забезпечує дефляційний характер активу, що сприяє зростанню його цінності в умовах підвищеного попиту.

Команда

Проект є децентралізованим, створеним під псевдонімом Сатоші Накамото. Розробка здійснюється відкритою спільнотою розробників.

Ринковий попит

Bitcoin є найбільш відомою криптовалютою з найбільшою капіталізацією (\$500+ млрд станом на 2023 рік), що робить його провідним інструментом збереження вартості та інвестицій.

Bitcoin залишається найбільш надійним і перспективним криптоактивом завдяки високому рівню прийняття, унікальній токеноміці та стійкості технології.

Розрахунок метрик для проекту Bitcoin

Для оцінки Bitcoin було проведено розрахунок ROI на основі даних про початкову вартість і її зростання з часом. Наприклад, якщо інвестувати в Bitcoin у 2010 році, коли його ціна становила близько \$0.08, а у 2023 році його вартість досягла \$30,000, ROI буде таким:

$$ROI = \frac{30000 - 0,08}{0,08} \times 100\% = 37499,9\%$$

Цей розрахунок демонструє феноменальний рівень прибутковості, який зробив Bitcoin найбільш вигідним активом в історії фінансів.

Обчислення на основі моделі

Застосовуючи економіко-математичну модель, було оцінено ліквідність та волатильність Bitcoin:

- **Ліквідність:** Обсяг торгів BTC на найбільших біржах перевищує \$30 млрд щодня, що свідчить про високу ліквідність.

- **Волатильність:** Середньодобове відхилення ціни за останній рік становить 3.5%, що є характерним для цифрових активів із високою капіталізацією.

- **Прогноз:** На основі моделі передбачається, що з урахуванням глобального прийняття та обмеженої емісії, ціна Bitcoin може досягти \$100,000 до 2030 року.

Висновки

Третій розділ кваліфікаційної роботи був присвячений розробці методології оцінювання криптопроектів, яка враховує потреби як венчурних фондів, так і роздрібних інвесторів. У межах розділу було проаналізовано ключові аспекти, які впливають на ефективність і перспективність криптовалютних проектів.

У першому підрозділі розглянуто методологічні основи оцінювання криптопроектів, зокрема інтеграцію традиційних фінансових методів із сучасними інструментами, характерними для криптовалютного ринку. Було підкреслено важливість аналізу таких факторів, як токеноміка, технологічна база, соціальна активність і ризик-менеджмент, для обґрунтованого прийняття інвестиційних рішень.

Другий підрозділ зосереджувався на використанні обособлених метрик для аналізу ринкової ситуації. Особливу увагу приділено метрикам попиту й пропозиції, регуляторним ризикам і динаміці змін ринкових умов, що дозволяє забезпечити високу точність прогнозів та адаптивність до швидких змін у криптоіндустрії.

У третьому підрозділі було представлено розробку економіко-математичної моделі оцінювання криптопроектів. Зокрема, описано інтеграцію таких показників, як економічна ефективність, внутрішня норма дохідності (IRR), період окупності та ризики. Встановлено, що ця модель є ефективним

інструментом для аналізу перспектив проектів у динамічному середовищі криптовалютного ринку.

Четвертий підрозділ акцентував увагу на сучасних викликах для інвесторів, таких як зростання регуляторних вимог і технологічних ризиків. Розглянуто приклади реальних криптопроектів, використано економіко-математичні методи для оцінки їхньої доцільності, що забезпечує практичну цінність розроблених підходів.

Таким чином, у розділі було сформовано комплексний підхід до оцінювання криптопроектів, який поєднує фінансовий аналіз, ризик-менеджмент і прогнозування. Запропонована методологія сприяє мінімізації ризиків, максимізації дохідності інвестицій і стимулюванню розвитку галузі.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі проведено ґрунтовне дослідження розвитку криптовалютної індустрії та її впливу на формування економіки Web 3.0. Досягнуто мети роботи та виконано всі завдання, визначені у вступі, що підтверджує значущість отриманих результатів для теоретичного осмислення та практичного використання.

1. Аналіз історії та тенденцій розвитку криптоіндустрії

Проведено детальний аналіз еволюції криптовалют, починаючи з моменту створення першої криптовалюти Bitcoin у 2009 році, яка стала відправною точкою для розвитку блокчейн-технологій. Вивчено основні етапи розвитку криптовалют, включаючи розробку смарт-контрактів, децентралізованих додатків (DApps) та автономних організацій (DAO). Ці інновації дозволили створити багатofункціональну платформу для децентралізованих фінансових систем і управління цифровими активами. Розширене використання блокчейн-технологій у різних галузях, таких як фінанси, логістика та управління даними, підтверджує їх важливу роль у сучасній економіці Web 3.0.

2. Зростання ролі криптовалютних бірж у розвитку Web 3.0

Централізовані біржі, такі як Binance і Coinbase, забезпечують не лише платформу для обміну цифровими активами, але й інтеграцію інституційних інвесторів у криптоеко систему. Вони виконують ключову роль у забезпеченні ліквідності та доступу до ринку для широкого кола користувачів. Водночас децентралізовані біржі (DEX), зокрема Uniswap та SushiSwap, розширюють можливості для безпечного та автономного обміну активами, підтримуючи принципи децентралізації та безпеки, які є основоположними для Web 3.0. Аналіз показав, що обсяги торгів на DEX постійно зростають, що свідчить про збільшення інтересу до децентралізованих фінансових інструментів та перехід від централізованих моделей до більш автономних систем.

3. Регуляторні виклики та їхній вплив на криптоеко систему

Регуляторні аспекти криптовалют залишаються складними і неоднозначними. Деякі країни, такі як Україна, активно впроваджують законодавчі акти

для інтеграції криптовалют у фінансову систему, що сприяє розвитку галузі та залученню інвестицій. Водночас інші країни, як-от Китай, запроваджують суворі обмеження на майнінг та використання криптовалют, що створює додаткові виклики для учасників ринку. Прийняття Закону України "Про віртуальні активи" є важливим кроком у гармонізації правових норм з міжнародними стандартами, що позитивно впливає на розвиток криптовалютної індустрії. Важливо зазначити, що регуляторні зміни можуть створювати як можливості, так і ризики, і тому необхідно враховувати їх при плануванні розвитку крипто-проектів.

4. Методологія оцінки криптовалютних проектів

Розроблена методологія для оцінки криптовалютних проектів охоплює комплексний підхід, що включає аналіз фінансових, технологічних, соціальних та регуляторних аспектів. Особлива увага приділяється токеноміці, яка включає розподіл токенів, графіки розблокування та економічну модель проектів. Запропонований підхід дозволяє враховувати динаміку ринку, знижувати ризики інвестування та обирати найбільш перспективні проекти. Використання таких показників, як NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return), ROI (Return on Investment), а також метрик соціальної активності, сприяє більш точному аналізу та прийняттю обґрунтованих інвестиційних рішень. Цей підхід дозволяє знизити ризики, пов'язані з волатильністю ринку та регуляторними змінами, і забезпечити сталий розвиток проектів.

5. Інноваційна роль криптовалютних фондів

Дослідження показало, що венчурні фонди активно впроваджують інноваційні підходи до оцінки перспектив криптовалютних проектів, включаючи технології, спрямовані на розвиток DeFi (Decentralized Finance) та інших компонентів Web 3.0. Відкритість таких платформ, як Binance Research і CoinMarketCap, сприяє прозорості ринку та підвищенню довіри інвесторів. Розвиток фондів сприяє формуванню стійкої криптоекосистеми, забезпечуючи інновації та підтримку нових проектів. Крім того, венчурні фонди активно співпрацюють з академічними установами та дослідницькими центрами для ро-

зробки нових рішень у галузі блокчейн-технологій та криптовалют. Це сприяє подальшому розвитку галузі та забезпеченню стійкості ринку.

6. Взаємозв'язок криптовалютних бірж і економіки Web 3.0

Криптовалютні біржі виступають основним інфраструктурним елементом для забезпечення ліквідності цифрових активів і стимулювання економічної активності у Web 3.0. Їх інтеграція з новітніми технологіями, такими як DeFi, смарт-контракти та багатофункціональні блокчейни, забезпечує перехід до децентралізованих фінансових систем, які відповідають принципам стійкості, прозорості та інклюзивності. Аналіз взаємозв'язку між криптовалютними біржами та економікою Web 3.0 показує, що біржі відіграють ключову роль у розвитку нових бізнес-моделей, які базуються на децентралізованих технологіях. Це сприяє створенню нових можливостей для інвесторів та підприємців, забезпечуючи прозорість та ефективність ринку.

7. Практичне значення роботи

Розроблена економіко-математична модель для оцінки криптовалютних проєктів дозволяє інвесторам здійснювати комплексний аналіз проєктів і вибрати найбільш перспективні варіанти для інвестицій. Методологія також дає змогу оцінювати ризики, пов'язані з регуляторним середовищем, і прогнозувати результати інвестицій за різних сценаріїв розвитку ринку. Отримані результати мають вагомe значення для теоретичного осмислення й подальшого розвитку криптоіндустрії, оскільки вони не лише вказують на основні тенденції, а й надають інструменти для адаптації до швидких змін у технологічному та регуляторному середовищі. Крім того, результати дослідження можуть бути використані для розробки навчальних програм з криптовалют та блокчейн-технологій, що сприятиме підвищенню обізнаності та компетенції фахівців у цій галузі.

8. Застосування децентралізованих фінансових інструментів (DeFi)

Децентралізовані фінансові інструменти (DeFi) стали важливим напрямком у розвитку криптовалютної індустрії. Вони дозволяють створювати фінансові

продукти та послуги без посередників, що забезпечує більшу прозорість та доступність для користувачів. Використання смарт-контрактів у DeFi дозволяє автоматизувати фінансові процеси та знижувати витрати, пов'язані з традиційними фінансовими установами. Аналіз показав, що DeFi платформи, такі як Aave, Compound та MakerDAO, активно розвиваються, залучаючи значні інвестиції та інтерес з боку користувачів.

9. Соціально-економічні аспекти криптовалют

Криптовалюти мають значний вплив на соціально-економічний розвиток. Вони сприяють фінансовій інклюзії, надаючи доступ до фінансових послуг для людей, які не мають доступу до традиційних банківських систем. Криптовалюти також сприяють розвитку нових бізнес-моделей, таких як краудфандинг та краудінвестинг, що дозволяє залучати фінансування для стартапів та інноваційних проєктів. Аналіз показав, що криптовалютні платформи сприяють створенню нових робочих місць та розвитку цифрової економіки.

10. Екологічні аспекти криптовалютного майнінгу

Криптовалютний майнінг має значний вплив на довкілля через високе споживання енергії. Використання відновлюваних джерел енергії для майнінгу може значно знизити негативний вплив на довкілля. Дослідження показало, що деякі майнінгові компанії вже переходять на використання зеленої енергії, що сприяє зниженню вуглецевого сліду та підвищенню стійкості криптовалютної індустрії.

Загальні висновки

Результати дослідження підтверджують, що криптовалютні проєкти відіграють значну роль у розвитку економіки Web 3.0, сприяючи створенню інноваційних бізнес-моделей, забезпеченню децентралізації й інтеграції цифрових активів у глобальну економіку. Запропоновані методологічні підходи й розроблена модель можуть бути використані як основа для подальших досліджень у сфері криптовалют і блокчейн-технологій, а також для вдосконалення інвестиційних стратегій. Це сприятиме формуванню стійкої екосистеми Web 3.0 і підвищенню довіри до ринку цифрових активів. Важливо зазначити, що розви-

ток Web 3.0 потребує активної участі всіх зацікавлених сторін, включаючи розробників, інвесторів, регуляторів та користувачів, для забезпечення стійкості, прозорості та безпеки цифрової економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Електронний ресурс]. – URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World. New York: Portfolio, 2018.
3. Hayes A. Cryptocurrency Value Formation: An Empirical Analysis Leading to a Cost of Production Model for Valuing Bitcoin // Telematics and Informatics. 2017. Vol. 34, №7. P. 1308–1321.
4. Gandal N., Halaburda H. Competition in the Cryptocurrency Market // Journal of Financial Economics. 2016. Vol. 25, №4. P. 425–440.
5. Haber S., Stornetta W.S. How to Time-Stamp a Digital Document // Journal of Cryptology. 1991. Vol. 3, №2. P. 99–111.
6. Finney H. RPoW: Reusable Proof of Work [Електронний ресурс]. – URL: <https://nakamotoinstitute.org/finney/rpow>.
7. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Електронний ресурс]. – URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
8. Wood G. Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger [Електронний ресурс]. – URL: <https://ethereum.org/en/whitepaper/>.
9. DeFi Pulse. Total Value Locked (TVL) in DeFi [Електронний ресурс]. – URL: <https://defipulse.com>.
10. ConsenSys. The State of Decentralized Applications and Wallet Adoption [Електронний ресурс]. – URL: <https://consensys.net>.
11. Wright A., De Filippi P. Decentralized Autonomous Organizations: Governance of Blockchain-based Organizations // Blockchain and the Law. Cambridge: Harvard University Press, 2018. P. 123–156.
12. Antonopoulos A.M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2017.
13. MarketsandMarkets. Blockchain Market - Global Forecast to 2025 [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.marketsandmarkets.com>.
14. DeFi Pulse. Total Value Locked (TVL) in DeFi [Електронний ресурс]. – URL: <https://defipulse.com>.
15. Binance. Ринки та обсяги торгів [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.binance.com/uk-UA/markets/overview>.
16. Закон України "Про віртуальні активи". – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20>.
17. Законопроект №10225 "Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо оподаткування операцій з віртуальними активами". – URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/41380>.
18. European Securities and Markets Authority. Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA). – URL: <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica>.
19. U.S. Securities and Exchange Commission. Spotlight on Initial Coin Offerings (ICOs). – URL: <https://www.sec.gov/ICO>.

20. Chapman M., Veiga A. Coinbase soars in market debut, valued near \$86 billion. Associated Press. – URL: <https://apnews.com/article/coinbase-stock-ipo-price-c3b802074ce4349b5bccf9ba43022800>.
21. Plisio. Що таке крипто хедж-фонди? – URL: <https://plisio.net/uk/blog/what-are-crypto-hedge-funds>.
22. CoinUnited. Біткойн перевершує крипто-хедж-фонди із значною маржею в першій половині 2023 року. – URL: <https://coinunited.io/news/uk/2023-08-08/crypto/cunews-bitcoin-btc-outperforms-crypto-hedge-funds-by-wide-margin-in-first-half-2023>.
23. Zephyrnet. Хедж-фонди цифрових активів зросли з 2 мільярдів доларів США у 2019 році до 3 мільярдів доларів США у 2020 році.
24. Mpost. Інституційний попит на цифрові активи різко зростає, оскільки хедж-фонди демонструють вибухове зростання в прийнятті криптовалют. – URL: <https://mpost.io/uk/institutional-demand-for-digital-assets-surges-as-hedge-funds-see-explosive-growth-in-cryptocurrency-adoption/>.
25. Zephyrnet. Хедж-фонди цифрових активів зросли з 2 мільярдів доларів США у 2019 році до 3 мільярдів доларів США у 2020 році. – URL: <https://zephyrnet.com/uk/хедж-фонди-цифрових-активів-зросли-з-2б-у-2019-році-до-3б-у-8-році-зі-збільшенням-у-звіті-про-середню-ефективність-на-2020/>.
26. Bybit Learn. Що таке криптовалютний хедж-фонд і чи він безпечний? – URL: <https://learn.bybit.com/uk/investing/crypto-hedge-fund/>.
27. GNcrypto News. Найбільші криптовалютні фонди. – URL: <https://www.gncrypto.news/ua/news/top-7-largest-cryptocurrency-fund/>.
28. NRC. Крипто-хедж-фонди: хто з найвпливовіших фірм інвестує в криптоактиви? – URL: <https://www.nrc.org.ua/uk/post/крипто-хедж-фонди-хто-з-найвпливовіших-фірм-інвестує-в-криптоактиви>.
29. WhiteBIT Blog. Інституційні інвестиції в криптовалюту: можливості та управління. – URL: <https://blog.whitebit.com/uk/crypto-asset-management-for-institutional-investors/>.
30. WeLoveBrands. Інвестиційний фонд криптовалют: як створити та заробити. – URL: <https://welovebrands.com.ua/ua/biznesmaniya/crypto-investment-fund/>.
31. CoinGecko. Більше половини країн світу легалізували криптовалюту. – URL: <https://news.finance.ua/ua/ponad-60-krain-svitu-lehalizuvaly-kryptovalyuty-coingecko>.
32. Binance Research. Insights and Analysis. – URL: <https://www.binance.com/research/analysis>.
33. Binance Research. Insights and Analysis. – URL: <https://research.binance.com>.
34. Binance Research. Insights and Analysis. – URL: <https://www.binance.com/uk-UA/research/analysis>.
35. Binance Research. A Guide to Fundamental Analysis in Crypto. – URL: <https://research.binance.com/static/pdf/A-Guide-to-Fundamental-Analysis-in-Crypto.pdf>.

36. Binance Academy. Що таке токеноміка та чому вона важлива? – URL: <https://academy.binance.com/uk/articles/what-is-tokenomics-and-why-does-it-matter>.
37. Binance Research. Insights and Analysis. – URL: <https://www.binance.com/uk-UA/research/analysis>.
38. Messari. Про компанію. – URL: <https://docs.messari.io/docs/about-messari>.
39. Messari. Дослідницькі звіти. – URL: <https://docs.messari.io/docs/research-reports>.
40. Messari. Фандрейзингова база даних. – URL: <https://messari.io/fundraising-data>.
41. Messari. Research Reports. – URL: <https://messari.io/research>.
42. Messari. Token Unlocks. – URL: <https://docs.messari.io/docs/token-unlocks>.
43. Messari. Методологія ринкових даних. – URL: <https://docs.messari.io/docs/market-data-methodology>.
44. Crypto Valley Journal. Aave vs. Compound: битва за домінування в DeFi-кредитуванні. – URL: <https://cryptovalleyjournal.com/focus/background/aave-vs-compound-the-battle-over-defi-borrowing-lending-dominance/>.
45. OKX. Aave проти Compound: порівняння платформ DeFi-кредитування. – URL: <https://www.okx.com/learn/aave-compound-defi-lending>.
46. Binance Academy. Що таке токеноміка та чому вона важлива? – URL: <https://academy.binance.com/uk/articles/what-is-tokenomics-and-why-does-it-matter>.
47. CoinMarketCap. Bitcoin (BTC) ціна, графіки, ринкова капіталізація та інші показники. – URL: <https://coinmarketcap.com/uk/currencies/bitcoin/>.
48. Binance Academy. Що таке спалювання монет? – URL: <https://academy.binance.com/uk-UA/articles/what-is-a-coin-burn>.
49. Binance Academy. Пояснення капіталізації крипто-ринку. – URL: <https://academy.binance.com/uk/articles/crypto-market-capitalization-explained>.
50. Create Protocol. Стратегічний розподіл токенів: Модель сталого розподілу. – URL: <https://www.createprotocol.org/uk/blog/strategichniy-rozpodil-tokeniv-stala-model-rozpodilu/>
51. Polkadot. Проєкт Polkadot. – URL: <https://polkadot.com/community/about>
52. Binance Blog. Як розпізнати шахрайство: захист від криптовалютного шахрайства з витягуванням килимка та як про нього повідомити.
53. Кузьмін О. Є., Терлецька В. О. Методичний підхід до оцінювання та відбору венчурних проєктів. – URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/jun/23797/menedzhment121-163-168.pdf>.
54. Як оцінити нові криптовалютні проєкти. – URL: <https://uk.sharpcoderblog.com/blog/how-to-evaluate-new-cryptocurrency-projects>

55. Аналіз крипторинку: Отримання інформації для прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень. – URL: <https://finteria.com/uk/blog/crypto-market-analysis-building-insights-for-informed-investment-decisions/>
56. Методи оцінки ефективності інвестиційних проєктів. – URL: https://pidru4niki.com/85996/investuvannya/metodi_otsinki_efektivnosti_investitsiynih_proektiv
57. Патентування криптовалютних і блокчейн-технологій: стан, тенденції та перспективи. – URL: <https://uran.inprojournal.org/article/view/277148>
58. Створення, інституціоналізація та правове регулювання Blockchain: міжнародний досвід. – URL: <https://science.lpnu.ua/uk/law/vsi-vypusky/volume-9-number-335-2022/stvorennya-instytucionalizaciya-ta-pravove-regulyuvannya>
59. Вступ до технології блокчейн та криптовалюта. – URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/52476/1/Vstup_do_tekhnolohii_blokchein_kr_yptovalyut_1.pdf
60. Messari. Tokenomics: Understanding the Supply and Demand Dynamics in Crypto Projects. – URL: <https://messari.io/tokenomics>.
61. Binance Academy. Що таке стейкінг та як він працює? – URL: <https://academy.binance.com/uk/articles/what-is-staking>.
62. CoinDesk. How Blockchain Technology Shapes the Future of Competitive Crypto Projects. – URL: <https://www.coindesk.com/learn/blockchain-technology-and-competitive-advantage>.
63. Binance Academy. Пояснення різних механізмів консенсусу. – URL: <https://academy.binance.com/uk/articles/understanding-different-consensus-mechanisms>.
64. Бугров О. В., Бугрова О. В., Лук'янчук І. Аналіз чутливості і аналіз сценаріїв в управлінні ризиками інвестиційних проєктів. – URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/40ada813-db99-49bb-bfa7-18faa49970fd>
65. ІТС.уа. У Китаї процвітає прихований майнінг біткоїнів. На країну припадає 21,11% світового хешрейту. – URL: <https://itc.ua/ua/novini/u-kitayi-proczvitaye-prihovaniy-majning-bitkoyiniv-na-krayinu-pripadaye-2111-svitovogo-heshrejt/>
66. CoinMarketCap. Volume 24h: What It Means for Traders and Investors. – URL: <https://coinmarketcap.com/alexandria/article/what-is-24-hour-volume>.
67. Бугров О. В., Бугрова О. В., Лук'янчук І. Аналіз чутливості і аналіз сценаріїв в управлінні ризиками інвестиційних проєктів. – URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/40ada813-db99-49bb-bfa7-18faa49970fd>
68. Оптимізація моделей машинного навчання: техніки для підвищення продуктивності. – URL: <https://peerdh.com/uk/blogs/programming-insights/optimizing-machine-learning-models-techniques-for-enhanced-performance>
69. Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721>

70. Економіка та бізнес-інновації: підручник / за ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника, д.е.н., проф. О. І. Карінцевої. – Суми : Університетська книга, 2023. – 702 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91523>
71. Завражний К., Кулик А. Аналіз моделі діяльності компанії як основа для успішної цифрової трансформації та сталого розвитку. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки». 2024. №1(111). С. 12-18. DOI: <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2024-1-2> <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/94966>
72. Карінцева О. І., Тарасенко С. В., Розгон Ю. В. Інноваційний вектор реструктуризації міжнародного бізнесу у світлі Індустрії 4.0. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: «Економіка і менеджмент». 2024. № 59. С. 15-25. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/96456>
73. Карінцева, О. І., Литвиненко, С. М., Харченко, М. О., Ібрагім, Х. Ж., Дейнека, А. В., Чорток, М. В. (2023). Розвиток креативної економіки як провідний напрям цифрових трансформацій: досвід Європи та практика України. Підприємництво і торгівля, (37), 27-40. <https://doi.org/10.32782/2522-1256-2023-37-03> <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/93539>
74. Карінцева, О., Кубатко, О., Любчак, В., Вороненко, В., Барченко, Н., & Мартинова, Н. Реструктуризація національного господарства до моделі цифрової економіки: доступ до інтернету. Економіка та суспільство, (66). 2024. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-126>. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/97169>
75. Кубатко О., Озімс С., Вороненко В. Вплив штучного інтелекту на прийняття бізнес-рішень. Mechanism of an Economic Regulation. 2024. № 1(103). С. 17-23. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/94995>
76. Кубатко, О., Вороненко, В., Дяденко, О. (2024). Цифрові трансформації для безпеки персоналу підприємства в умовах надзвичайних ситуацій. Mechanism of an Economic Regulation, 2(104), 46-53. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/96769>
77. Мельник Л. (2021) Сучасні тренди економічного розвитку: Досвід ЄС та практика України: підручник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2021. 432 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89235>
78. Мельник Л., Карінцева О., Калініченко Л., Розгон Ю., Чорток М. Цифрові репутаційні перспективи України як фактор євроінтеграції в умовах інноваційної економіки. Економіка та суспільство, (52). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-78> ISSN 2524-0072 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/93535>
79. Мельник Л.Г., Бурлакова І.М. Ключові засади формування соціальної солідарної економіки. Практики соціальної солідарної економіки: європейський досвід для сталого розвитку України: монографія / за ред. д-рки екон. наук, проф. І. М. Сотник. Суми: Сумський державний університет, 2024. С. 10-23. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/97244>

80. Мельник Л.Г., Бурлакова І.М. *Форми соціальної солідарної економіки. Практики соціальної солідарної економіки: європейський досвід для сталого розвитку України: монографія / за ред. д-рки екон. наук, проф. І. М. Сотник.* Суми: Сумський державний університет, 2024. С. 24-34. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/97244>
81. Мельник, Л., Вороненко, В., Розгон, Ю., Ковальов, Б., Мазін, Ю. (2024). Вплив інтелектуального капіталу та штучного інтелекту на цифрові трансформації. *Управління змінами та інновації*, (9), 36-43. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/95156>
82. Мельник, Л., Карінцева, О., Калініченко, Л., Харченко, М., & Тарасенко, С. (2024). Цифрова трансформація бізнес-процесів в Україні: кращі практики вітчизняного бізнесу та сучасні виклики. *Механізм регулювання економіки*, (2 (104), 54-60. <https://doi.org/10.32782/mer.2024.104.07> <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/95813>
83. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій). Сумський державний університет, с. 180. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>
84. *Практики соціальної солідарної економіки: європейський досвід для сталого розвитку України : монографія / за заг. ред. д-рки екон. наук, проф. І. М. Сотник.* Суми: Сумський державний університет, 2024. ISBN 978-966-657-986-0. 137 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/97244>
85. Сотник І. (2018) *Підприємництво, торгівля та біржова діяльність / І. Сотник, Л. Таранюк.* – Суми: Університетська книга, 2018. – 572 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>
86. Сотник І. М. *Соціальна та солідарна економіка: електронний навчальний посібник.* Суми: СумДУ, 2022. 247 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/88469>
87. *Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 1: Трансформації економічних систем: досвід ЄС в реалізації Industries 3.0, 4.0, 5.0: навчальний посібник / за ред. Л. Г. Мельника.* Суми: Університетська книга, 2022. 608 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91526>
88. *Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 2: Кращі практики ЄС для сестейного розвитку : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої.* Суми : Університетська книга, 2022. 608 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91527>
89. Kovalov, V., Karintseva, O., Kharchenko, M., Khymchenko, Y., & Tarasov, V. (2023). Methods of evaluating digitization and digital transformation of business and economy: the experience of OECD and EU countries. *Економіка розвитку систем*, 5(1), 18-25. <https://doi.org/10.32782/2707-8019/2023-1-3> <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91585>
90. Kubatko O., Ozims S., Voronenko V., Konovalenko I. Artificial intelligence for business efficiency and civil defence fostering. *Economic Scope*. 2024. № 190, с. 141-147. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/95127>

91. Melnyk L., Matsenko O., Kalinichenko L., Holub A., Sotnyk I. Instruments for ensuring the phase transition of economic systems to management based on Industries 3.0, 4.0, 5.0. Mechanism of Economic Regulation. 2023. No. 1. P. 34-40. <https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.06>.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91226>
92. Melnyk, L., Sommer, H., Kubatko, O., Rabe, M., Fedyna, S. The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries // Problems and Perspectives in Management, 2020, 18(4), стр. 37–48
[http://dx.doi.org/10.21511/ppm.18\(4\).2020.04](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.18(4).2020.04)
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82719>
93. Nikulina M., Sotnyk I., Derykolenko O., Starodub I. Unemployment in Ukraine's economy: COVID-19, war and digitalization. Mechanism of Economic Regulation. 2022. No. 1-2 (95-96). P. 25-32. DOI: <https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.04>.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89630>
94. Sotnyk I., Voronenko V., Maslii M., Nikulina M., Xing L. How digital transformation of the economy can improve employment in Ukraine. Kyiv Economic Scientific Journal. 2023. No. 1. P. 76-85. <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2023-1-10> <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/92320>
95. Tarasenko S., Karintseva O., Slabko T. Analysis of AI policy in Ukraine: normative impact on the restructuring of the economy // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. 2024. Вип. 2 (132). С. 37-44.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/96436>
96. Tu Yu-Xia, Kubatko O., Karintseva O., Piven V. Decarbonisation drivers and climate change concerns of developed economies // International Journal of Environment and Pollution. 2021. 69. С. 112-129. DOI: <https://doi.org/10.1504/ijep.2021.125194>.
<https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJEP.2021.125194>
97. Tuliakova, A., Karintseva, O., & Tarasenko, S. (2024). Dynamic capabilities as a success-factor of the long-term business alliance: the case of siemens and atos. Entrepreneurship and Innovation, (32), 105-111. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/32.16>. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/96845>
98. Voronenko V., Kovalov B., Kharchenko M., Hrytsenko P., Omelyanenko V. The Development of the digital transformation of socio-economic and ecological systems. International Journal of Ecology & Development. 2024. Vol. 39. No. 1. P. 1-10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10839944>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/95121>
99. Zavrazhnyi, K., Kulyk, A., Voronenko, V., Sokolov, M., & Antunes de Abreu, O. (2024). Formation of strategic directions for the use of artificial intelligence in the enterprise to achieve the goals of sustainable development. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice, 5(58), 470–483. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/97179>