

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Економічний факультет

Кафедра міжнародної економіки

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ОПЕРАЦІЙ З ЦИФРОВИМИ АКТИВАМИ
НА МІЖНАРОДНИХ ФІНАНСОВИХ РИНКАХ**

Студента II курсу заочної форми навчання
спеціальності 051 «Економіка»
освітньо-професійної програми
«Міжнародна економіка»
Аношкіна Кирила Андрійовича

Науковий керівник:
канд. екон. наук, доцент
Черняк Євген Олександрович

Засвідчую, що в цій дипломній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних посилань

Студент  **Кирило АНОШКІН**

Роботу допущено до захисту перед Екзаменаційною комісією рішенням кафедри
міжнародної економіки від «24» квітня 2025 року, протокол № 11.

Завідувач кафедри _____ д-р екон. наук, проф. **Володимир ВІРЧЕНКО**

Київ 2025 р.

РЕФЕРАТ

Дипломна робота містить 126 сторінок, 28 таблиць, 7 рисунків, список літератури зі 100 найменувань, 1 додаток.

Тема дипломної роботи: Ефективність операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках.

Предметом дослідження є ефективність операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках.

Об'єктом дослідження виступає ринкова діяльність на міжнародних фінансових ринках цифрових активів.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи – теоретичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій щодо ефективних операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках.

За результатами дослідження розроблені практичні рекомендації щодо підвищення ефективності операцій з цифровими активами, запропоновано стратегічні напрями розвитку ринку цифрових активів з урахуванням глобальних тенденцій та факторів ризику.

Одержані результати можуть бути використані учасниками фінансового ринку для прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень, підвищення ефективності управління цифровими активами та мінімізації ризиків в умовах міжнародної фінансової нестабільності.

Рік виконання дипломної роботи: 2025.

Рік захисту дипломної роботи: 2025.

ABSTRACT

The master's thesis comprises 126 pages, including 28 tables, 7 figures, a reference list of 100 sources, and 1 appendix.

Thesis Title: Efficiency of Operations with Digital Assets on International Financial Markets.

Subject of the research is the efficiency of operations involving digital assets in international financial markets.

Object of the research is the market activity related to digital assets on international financial markets.

The purpose of the master's thesis is to provide a theoretical foundation and develop practical recommendations for improving the efficiency of operations with digital assets in international financial markets.

As a result of the research, practical recommendations were developed to enhance the efficiency of digital asset operations. Strategic directions for the development of the digital asset market were proposed, taking into account global trends and associated risks.

The results obtained may be useful for financial market participants in making well-informed investment decisions, improving digital asset management efficiency, and minimizing risks in the context of global financial instability.

Year of thesis completion: 2025.

Year of thesis defense: 2025.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Розділ 1. Теоретичні аспекти аналізу ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках.....	8
1.1. «Цифрові активи» як економічна категорія: сутність, провідні ознаки.....	8
1.2. Види операцій з цифровими активами та їх специфіка.....	22
1.3. Методичні підходи до оцінки ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках.....	36
Висновки за розділом 1.....	42
Розділ 2. Сучасний стан і тенденції розвитку ринку цифрових активів у контексті цифрової трансформації світової економіки.....	44
2.1. Динаміка розвитку ринку цифрових активів: глобальні та регіональні аспекти.....	44
2.2. Регуляторна політика та правове забезпечення обігу цифрових активів.....	63
2.3. Вплив цифрових активів на міжнародні фінансові ринки та фінансову стабільність.....	73
Висновки за розділом 2.....	83
Розділ 3. Оцінка ефективності операцій з цифровими активами: моделі та ринкові залежності.....	85
3.1. Інструменти та моделі оцінки ефективності інвестування у цифрові активи.....	85
3.2. Коінтеграційний аналіз ринку криптовалют: довгострокові зв'язки, торговельні обсяги та міжринкові залежності.....	95
3.3. Ефективність операцій на крипторинку крізь призму коінтеграції.....	96
Висновки за розділом 3.....	103
ВИСНОВКИ.....	112
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	116
ДОДАТКИ.....	127

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується активним становленням цифрової економіки, що відзначається посиленням ролі інформаційних технологій у всіх секторах господарської діяльності та формуванням розвинутої цифрової інфраструктури держав. У фінансовій сфері цей процес виявляється через впровадження технологій, заснованих на блокчейні, зокрема криптовалют, інвестиційних токенів, стейблкоїнів, що стали інструментами кардинальних змін у механізмах проведення розрахунків та залучення капіталу. Згідно зі світовими тенденціями, то, за даними міжнародного порталу Statista, у 2024 р. виручка в сегменті цифрових активів сягнула 57,8 мільярда доларів США, що є значним зростанням порівняно з 33,1 мільярда доларів США у 2023 році [88]. На думку аналітиків порталу, ринок цифрових активів найближчими роками продовжить зростати, а кількість користувачів у сегменті цифрових активів до 2027 р. становитиме 37 520 тис. осіб. Цьому сприяють такі фактори, як активне впровадження цифрових технологій (передусім блокчейн), інтерес до децентралізованих фінансів, що зростає, і популярність незамінних токенів.

Відтак, ринок цифрових активів має властивість швидкої еволюції та інтеграції з традиційною фінансовою системою, що підвищує актуальність дослідження його ефективності, особливостей функціонування та взаємодії з класичними фінансовими інструментами. Вивчення ефективності операцій із цифровими активами на міжнародних фінансових ринках стає дедалі важливішим у зв'язку з їхніми характерними рисами, такими як нестабільність, схильність до різких змін вартості, глобальна природа та потенційний вплив на світову економіку. Волатильність цифрових активів, що може бути як перевагою для спекулятивних операцій, так і ризиком для довгострокових інвестицій, викликає підвищений інтерес до механізмів регулювання, аналізу ризиків і стратегій оптимізації операцій на цьому ринку.

Окрім того, інтеграція цифрових активів (NFT, токенів, криптовалют тощо), у традиційну фінансову систему супроводжується розширенням сфери

їхнього застосування. Наприклад, деякі країни вже тестують використання державних цифрових валют (CBDC), а великі корпорації розглядають можливість включення криптовалют у свої фінансові стратегії. Це створює нові можливості для розширення спектра фінансових послуг та збільшення доступності капіталу на міжнародному рівні.

Однак разом із перевагами цифрові активи несуть у собі значні виклики. Питання кібербезпеки, регуляторних обмежень, ризиків відмивання коштів і фінансування незаконної діяльності залишаються невирішеними й потребують глибокого дослідження. Також існує необхідність у виробленні ефективних підходів до регулювання цього ринку, що забезпечить його стабільність і прозорість.

Дослідженням теоретичних і прикладних аспектів функціонування цифрових активів, питає їх регулювання, можливого впливу на традиційний фінансовий ринок присвячено чимало наукових праць зарубіжних експертів та практиків. Серед них варто відзначити роботи таких авторів, як Е. Башомард, С. Мангуссон, А. Неше, К. Терензі, Р. Фаррінгтон, Дж. Хартман, Й. Язар та інших. Щодо українських науковців, то важливо відзначити значні напрацювання у сфері дослідження цифрових активів, їхнього місця у фінансовій системі та специфіки регулювання цього сегмента ринку. Серед вітчизняних дослідників виділяються такі автори, як М. Гапонюк, А. Карпич, І. Крупка, О. Любкіна, К. Некіт, О. Піщуліна, Б. Стеценко, Н. Шапран та інші. Водночас варто зауважити, що дана тематика потребує подальшого комплексного і ґрунтовного вивчення, особливо в контексті адаптації світового досвіду до вітчизняних реалій.

Таким чином, актуальність дослідження на тему «Ефективність операцій із цифровими активами на міжнародних фінансових ринках» зумовлена їхнім стрімким розвитком, інтеграцією у світову економіку, а також необхідністю розробки стратегій управління ризиками та регуляторних механізмів. Глибоке вивчення цього питання сприятиме формуванню стабільного та ефективного фінансового середовища, здатного адаптуватися до викликів сучасної цифрової економіки.

Об'єктом дослідження магістерської роботи є ринкова діяльність на міжнародних фінансових ринках цифрових активів.

Предмет дослідження – ефективність операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій щодо ефективних операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках.

Завдання дослідження:

- з'ясувати сутність та провідні ознаки поняття «цифрові активи» як економічної категорії;
- виокремити види операцій з цифровими активами;
- розкрити методичні підходи до оцінки ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках;
- виявити динаміку розвитку ринку цифрових активів на глобальному та регіональному рівнях;
- охарактеризувати регуляторну політику та правове забезпечення обігу цифрових активів;
- визначити вплив цифрових активів на міжнародні фінансові ринки та фінансову стабільність;
- розробити інструменти та моделі оцінки ефективності інвестування у цифрові активи;
- здійснити коінтеграційний аналіз ринку криптовалют, виявити довгострокові зв'язки, торговельні обсяги та міжринкові залежності;
- з'ясувати ефективність операцій на крипторинку крізь призму коінтеграції.

Методи дослідження: методи порівняльного й системного аналізу та синтезу, наукових узагальнень застосовані при дослідженні суті поняття «цифрові активи» як економічної категорії, їхніх провідних ознак (п. 1.1); методи класифікації та систематизації використані при дослідженні видів операцій з цифровими активами та їх специфіки (п. 1.2); методи абстрагування індукції та дедукції застосовані при дослідженні методичних підходів до оцінки

ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках (п. 1.3); методи поєднання історичного та логічного, статистичний аналіз, методи порівняння, використані під час дослідження динаміки розвитку ринку цифрових активів: глобальні та регіональні аспекти (п. 2.1); методи моделювання, прогнозування використані при дослідженні впливу цифрових активів на міжнародні фінансові ринки та фінансову стабільність (п. 2.3); методи оцінки ризиків використані при дослідженні інструментів та моделей оцінки ефективності інвестування у цифрові активи (п. 3.1); методи прогнозування використані при дослідженні можливостей підвищення ефективності операцій з цифровими активами (п. 3.2); методи стратегічного аналізу використані при дослідженні прогнозу розвитку ринку цифрових активів та стратегічних напрямів вдосконалення його функціонування (п. 3.3).

Наукова новизна отриманих результатів:

- *уперше*: проведено порівняльний аналіз динаміки розвитку ринку цифрових активів у різних регіонах світу, виявлено ключові тенденції та фактори впливу; запропоновано стратегічні напрями вдосконалення функціонування ринку цифрових активів, що враховують його сучасну специфіку та ризики; розроблено прогноз розвитку ринку цифрових активів на основі аналізу сучасних тенденцій та факторів впливу

- *удосконалено*: класифікацію цифрових активів, що враховує їхні специфічні характеристики та вплив на міжнародні фінансові ринки; регуляторні підходи до обігу цифрових активів у різних країнах, виявлено їхні переваги та недоліки; модель оцінки ризиків інвестування в цифрові активи, що враховує їхню специфіку.

- *дістало подальший розвиток*: поняття «цифрові активи», яке відображає їхню еволюцію та сучасні тенденції розвитку; розуміння та систематизація ключових ризиків і можливостей підвищення ефективності операцій з цифровими активами.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3-х розділів, дев'яти підрозділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел літератури із 100 найменувань, 1 додатку. Загальний

обсяг роботи становить 127 сторінки. Основний зміст викладено на 112⁷ сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАЦІЙ З ЦИФРОВИМИ АКТИВАМИ НА МІЖНАРОДНИХ ФІНАНСОВИХ РИНКАХ

1.1. «Цифрові активи» як економічна категорія: сутність, провідні ознаки

Необхідність визначення нового, специфічного виду активів, – «цифрових активів» (далі – ЦА) впливає з їх поширенням та зростанням ролі у глобальній економіці та фінансовій системі. Це зумовлює потребу у більш чіткому розумінні цієї категорії, аналізі тенденції його розвитку щодо новостворених на ринку цифрових об'єктів. У зв'язку з цим ЦА доцільно вважати специфічним видом економічних активів, які мають також технологічні та юридичні особливості.

Насамперед слід зазначити, що ЦА виникли у зв'язку з розвитком цифрових технологій і є результатом їх застосування, а тому перелік відомих сьогодні ЦА неухильно розширюватиметься. Однак не будь-яка електронна інформація, що створюється, обробляється, зберігається та передається комп'ютером, є цифровим активом. Так, поява цифрових активів була б неможлива без розвитку технології блокчейну, в основі якої лежить протокол, вперше запропонований у 1982 році американським криптографом Девідом Чаумом у дисертаційному дослідженні «Комп'ютерні системи, створені, підтримувані та користуються довірою взаємно підозрілих груп» [62]. Розвиваючи цю ідею дослідники, зосередившись на комерційних можливостях описаної технології, велику увагу приділили застосуванню блокчейну для фінансових ринків, банків, IT-компаній, компаній реального сектора, ігрового бізнесу і навіть державних кадастрів і персоніфікації особистих даних [77; 83; 85]. Поняття «цифрові активи» стало широко застосовуватися серед учасників фінансового ринку та наукової спільноти лише після 2008 року, що було безпосередньо пов'язано з появою технології блокчейн і створенням першої

криптовалюти – біткоїна. Вперше концепція блокчейну була представлена ще в 1991 році американськими вченими-криптографами С. Хабером і С. Сторнетта, які запропонували метод тимчасового маркування цифрових документів, що унеможлиблював їхнє підроблення або несанкціоноване редагування. Згодом, у 2004 році, цю ідею розвинув програміст із США Г. Фінні, який розробив систему під назвою RPoW. Вона вважається одним із перших прототипів криптовалют [74]. Однак офіційним моментом зародження блокчейн-технології прийнято вважати 2008 рік, коли Сатоші Накамото опублікував статтю «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System», в якій було детально викладено принципи функціонування децентралізованої P2P-системи електронних грошей біткоїн. Ця система дала змогу здійснювати фінансові транзакції безпосередньо між користувачами, без необхідності залучення посередницьких фінансових установ. Таким чином, саме поява блокчейну та біткоїна стала каталізатором для активного розвитку цифрових активів у сучасній економіці [89].

У традиційній економічній науці термін «активи» охоплює широкий спектр понять, зокрема «ресурси», «фонди», «майно» тощо. Накопичення таких активів сприяє формуванню власного капіталу, а загальна сукупність активів на рівні держави утворює національні активи, які поділяються на фінансові та нефінансові. До фінансових активів належать платіжні засоби фізичних та юридичних осіб, банківські депозити, готівкові кошти, чеки, вклади, монетарне золото, кредити Міжнародного валютного фонду, цінні папери тощо. У свою чергу, нефінансові активи класифікуються на матеріальні (зокрема нерухоме майно, грошові кошти, транспортні засоби) та нематеріальні (наприклад, майнові авторські права, ноу-хау, комерційні таємниці, патенти, винаходи тощо).

Здебільшого поняття «актив» асоціюється з матеріальними або нематеріальними ресурсами та майновими правами. У сфері бухгалтерського й фінансового обліку нематеріальні активи класифікують як складову активів, що не мають фізичної форми та не можуть бути ідентифіковані у матеріальному вираженні [4].

У цифровій економіці застосовуються зовсім інші за змістом терміни, серед яких поширеними є «цифровий актив», «віртуальний актив», «цифровий фінансовий актив». Вони належать до категорії нематеріальних ресурсів, оскільки їхня структура ґрунтується на використанні комп'ютерних даних та цифрових технологій. У науковій літературі також наявна низка споріднених понять, які досить часто використовуються як синоніми, зокрема такі, як «цифрові активи», «віртуальні активи», «цифрові валюти», «віртуальні валюти» та «криптоактиви».

Як зауважують О. Бутнік-Сіверський [4], А. Овчаренко [34] та ін., серед дослідників досі не сформувався єдиний підхід до визначення змісту цих термінів. Нерідко поняття «віртуальний актив» або «цифровий актив» ототожнюють із терміном «криптовалюта». Однак, згідно з обґрунтованими науковими позиціями, цифровий актив є значно ширшим поняттям. Так, поняття «цифровий актив» складається із двох складових: «цифровий» та «актив». Термін «цифровий» у цьому контексті вказує на електронний формат існування активу, тоді як слово «актив» відображає його майнову цінність для власника. На сьогодні визначення терміна «цифровий актив» залишається неоднозначним, що створює труднощі у розумінні багатьох процесів, пов'язаних із його застосуванням. Це, своєю чергою, нерідко призводить до спотворення інформації, неправильної інтерпретації базових принципів функціонування цифрових активів, а також викликає труднощі в їхньому нормативно-правовому регулюванні.

Важливою ознакою цифрового активу є наявність у нього унікального ідентифікатора, що підтверджує справжність активу і вказує на його ім'я та місцезнаходження в інформаційній системі, наприклад у розподіленому реєстрі для цифрових фінансових активів, а також обмеження доступу до нього інших користувачів за допомогою криптографічних або інших захисних механізмів. Така ідентифікація дозволяє підтверджувати права власника, виключати дублювання та незаконне копіювання цифрового активу. У зв'язку з цим звичайна комп'ютерна програма за умовчанням не створює цифрові активи в комп'ютерних іграх, інтернеті, віртуальному просторі тощо, оскільки не

забезпечує їм такий механізм фіксації та захисту прав творця/власника. Однак є й інша точка зору, що дозволяє відносити до цифрових активів всі об'єкти, які існують у цифровій формі та задовольняють ознаки активу.

Необхідність вироблення чітких і зрозумілих критеріїв віднесення того чи іншого результату комп'ютерного дискретного кодування до цифрового активу, крім форми висловлювання, пов'язана з економіко-правовою природою будь-якого активу і можливістю розглядати його як товар (об'єкт угоди), що передбачає правове регулювання і управління виникаючими при операціях з товаром.

Важливо розуміти, що глобальний перехід економічних відносин у цифрову площину трансформує форму економічного активу компанії (з'являється цифрова форма), але не повинен змінювати його сутність, а саме бути власністю компанії, відображатись на бухгалтерському балансі, мати цінність (вартість) та здатність приносити їй вигоди внаслідок володіння (використання).

Під терміном «цифровий актив» А. Кудь пропонує розуміти «набір цифрових (двійкових) даних, що є унікально ідентифікованими, автономними та мають певну цінність, і водночас це інформаційний ресурс, похідний від права на цінність і такий, що обертається у розподіленому реєстрі у вигляді унікального ідентифікатора [22, с. 44]. У цьому визначенні, окрім характеристики цифрової комп'ютеризації, яка виражається у «сукупності цифрових (двійкових) даних», що є результатом процесу оцифрування, наголошується також на таких ключових аспектах, як «певна цінність» та «право на цінність» з точки зору автономності й унікальної ідентифікації.

Основним аспектом у цьому контексті виступає процес комп'ютерного оцифрування, або ж диджиталізація, що передбачає переведення інформації у цифровий формат. Це означає зміну форми представлення текстових матеріалів чи документів із фізичного формату на електронний, а також поступову відмову від друкованих носіїв шляхом перенесення інформації на цифрові пристрої. При цьому диджиталізація працює в обох напрямках: як перетворення

аналогових носіїв у цифрові, так і можливість зворотного відтворення інформації у фізичному вигляді.

У сучасному середовищі, де взаємодія людини та цифрових технологій набуває дедалі більшого значення, процес оцифрування дозволяє здійснювати трансформацію аналогових операцій і матеріальних об'єктів у цифровий формат. Це надає можливість виконувати різноманітні дії за допомогою електронних пристроїв, таких як комп'ютери або смартфони, що зазвичай здійснюється через підключення до глобальної мережі Інтернет.

Важливо зазначити, що до цифрових активів також належить цифровий контент – це дані, створені та поширювані в електронній формі. До такої категорії входять комп'ютерні програми, мобільні застосунки, відеофайли, аудіофайли, музичні композиції, цифрові ігри та електронні книги. Таким чином, цифрові активи охоплюють широкий спектр нематеріальних ресурсів, які відіграють важливу роль у сучасній цифровій економіці [4]

Разом з тим, слід відрізнити цифрові активи від оцифрованих даних, наприклад цифрового електронного підпису, перетвореного в електронний формат (сканованого) паперового документа, цифрової копії картини на сайті музею тощо, які в основі своїй мають матеріальну природу, полегшують виконання певних функцій, але не є в чистому вигляді активами, що мають вартість. Інакше кажучи, надання відомим об'єктам цифрової (електронної) форми ще призводить до появи нового цифрового активу, здатного брати участь у цивільному (господарському) обороті. Відтак, сутність цифрового активу розкривається через сукупність наступних трьох складових: економічної (фінансовий, вартісний та бухгалтерський аспекти); юридичної (цивільно-правовий аспект та цифрові права, у тому числі утилітарні); технологічної (ідентифікація в інформаційній системі як результат застосування цифрової технології).

У контексті даного дослідження важливо розглянути саме економічну сутність ЦА, яка передбачає відповідність властивостей ЦА основним характеристикам економічного активу, під яким традиційно розуміється об'єкт, що знаходиться у власності суб'єкта економічних відносин в результаті угод

(подій) минулих періодів, контрольований ним (суб'єктом) та від володіння або використання якого власник може отримати реальні чи потенційні економічні вигоди.

З одного боку, фінансовий аспект означає, що цифровий актив має приносити власникові дохід як прояв фінансової вигоди, отриманої тим чи іншим способом, що залежить від специфіки активу, його відмінних рис та унікальності порівняно з іншими активами. А з іншого, – фінансовий аспект передбачає виокремлення у складі цифрових активів окремої групи – цифрові фінансові активи, визначення поняття яких досить точно пропонують вітчизняні вчені В. Гавва та М. Гапонюк: «...це різновид фінансових активів, створених із застосуванням технології розподіленого реєстру, або ж подібної технології, що виражена винятково в електронній формі, можуть бути представлені грошовими коштами, контрактним правом чи інструментами власного капіталу і не охоплюють цифрового вираження цінних паперів, фіатних (стандартних) валют, інших фінансових активів» [8, с. 243-244]. До цифрових фінансових активів належать, зокрема, стейблкоїни, токени в цінних паперах, CBDS, крипто валюта.

Більшість авторів відносять цифрові фінансові активи до нематеріальних активів чи фінансових вкладень організації, також низкою дослідників допускається облік криптовалюти як коштів чи грошових еквівалентів [39, с. 38-44].

До спільних ознак ЦА можна віднести такі:

1) всім цифровим активам властива нематеріальна природа і цифрова сутність. Щоб ЦА набув вартості, немає необхідності надавати йому матеріальну форму. Унікальний ідентифікатор (цифровий код) із захищеним доступом до нього в інформаційній системі є достатньою підставою для закріплення прав та здійснення операцій із такими активами;

2) здатність мати майнову/економічну цінність для власника або користувача і, отже, мати вартість. Необхідно розуміти, що не всі об'єкти, що мають цифрову (електронну) форму, можуть бути віднесені до ЦА, оскільки не всі цифрові об'єкти мають вартість;

3) до створення цифрового активу необхідна певна цифрова технологія (блокчейн, штучний інтелект, квантова технологія і т.ін.). Економічна цінність ЦА проявляється винятково в інформаційній системі;

4) здатність до цивільного (майнового) обігу. Ця ознака впливає з першої ознаки, оскільки тільки в процесі оборотності ЦА набуває вартості. При цьому оборотність об'єктів цивільних прав передбачає, що вони можуть вільно відчужуватись або переходити від однієї особи до іншої. Проте цивільний обіг може бути обмежений державним регулятором (наприклад, заборона на обіг криптовалюти), тому на етапі становлення цифрової економіки слід вести мову про принципову економічну оборотоспроможність ЦА стосовно сутності цього активу. Проте якщо йдеться про вартісну оцінку, то в цьому разі оборотність ЦА має здійснюватись у межах чинного законодавства.

На основі виокремлених спільних ознак ЦА, можна сформулювати наступне базове визначення цифрового активу. Цифровий актив – це вид економічного активу, що має нематеріальну природу та цифрову форму, створений за допомогою цифрової технології, що виявляє свою цінність (вартість) в інформаційній системі та здатний до цивільного (майнового) обороту. Запропоноване комплексне трактування цифрових активів становить підґрунтя для виокремлення основних видів та проведення класифікації цифрових активів.

1. Токени та цифрові права. У широкому значенні під токеном розуміється запис у розподіленому реєстрі (блокчейн-ланцюжку), що засвідчує речові, зобов'язальні, інші майнові права, наявність інших благ. Такий запис дозволяє власникові фіксувати свої права на активи, у тому числі частку прав у майбутньому прибутку чи потоці капіталу, в електронній (цифровій) формі, що має певну схожість із бездокументарними цінними паперами. Однак це можуть бути і немайнові блага, які не є об'єктом господарського обороту, але мають цінність для «власника» токена, наприклад фан-токени, які дозволять членам певного клубу брати участь у його житті, голосуючи за важливі для клубу та його членів рішення.

Також використовується поняття eToken (токен-авторизація), що є захищеним паролем пристроєм (електронний ключ або смарт-карта), призначений для автентифікації користувача в інформаційній системі та його віддаленого цифрового криптографічного доступу до своїх секретних ресурсів (банківського рахунку, електронного підпису тощо). Оскільки токени мають досить різноманітний функціонал, існує безліч їх видів. Найчастіше використовується класифікація, що ґрунтується на оцінці економічної функції токенів, яка використовується в діяльності Швейцарської служби з нагляду за фінансовими ринками (FINMA) та Комісії з цінних паперів та бірж США (SEC). У працях зарубіжних і вітчизняних учених розглядаються різні функції токенів (див. табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Видова класифікація токенів за функціональним призначенням

Класифікація токенів	
за економічною функцією (FINNL/SEC)	за різними підставами
<ul style="list-style-type: none"> - <i>платіжні токени</i>, які, на думку SEC, синонімічні поняття «криптовалюта» - засіб платежу або платіжна одиниця, що включає біткоіни та деякі альткоіни, наприклад Ripple; - <i>токени-активи</i>, що містять елементи цінних паперів, є інструментом інвестицій і надають власникові токена права на частку, отримання дивідендів, процентні платежі, право голосу тощо; - <i>споживчі токени</i> надають власникові токена доступ до цифрових продуктів, сервісів або контенту і за своєю суттю є не засобом інвестування, а передоплатою, знижкою або преміальним доступом до згаданих продуктів, сервісів, контенту 	<ul style="list-style-type: none"> - цифрові активи, що мають економічну цінність (одиниці криптовалюти, частки у праві на актив); - цифровий актив, що підтверджує наявність між сторонами – емітентом та набувачем токенів – зобов'язальних відносин; - засіб цифрового доступу до додатку або послуги, що існують на основі технології блокчейн; - різновид цифрових продуктів, які є записом про одиницю того чи іншого активу, у тому числі товарів, робіт або послуг, з метою їхнього електронного обліку та обороту; - цифрові активи, що залучаються для реалізації будь-якого проєкту, у тому числі на стадії ICO (засіб залучення фінансування); - віртуальні одиниці, якими оперує блокчейн; - гібрид, що з'єднує різні комбінації перерахованих функцій

Джерело: скоадено на основі [4], [8], [38]

Складено автором

Визначення цифрових прав передбачає, що вони задовольняють двом ключовим ознакам: 1) мають бути зобов'язальними чи іншими правами, прямо названими як цифрові в законі; 2) повинні купуватися, реалізовуватися та відчужуватися відповідно до правил інформаційної системи, що «відповідає

встановленим законом ознакам» і без звернення до третьої особи. Доцільно виокремити види токенів, які задовольняють наведене трактування цифрових активів, тобто створені за допомогою цифрової технології, можуть приносити дохід і брати участь у цивільному обігу (див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Види токенів, які можуть приносити дохід і брати участь у цивільному обігу

Види токенів	Провідна функція	Приклади
Платіжні токени	Засіб платежу	Криптовалюта при наявності певних обмежень
Токени-активи	Інструмент інвестування та залучення фінансування	Утилітарні цифрові права та цифрові фінансові активи
Унікальні токени	Цифровий продукт як товар	NFT

Джерело: складено на основі [4], [8], [38]

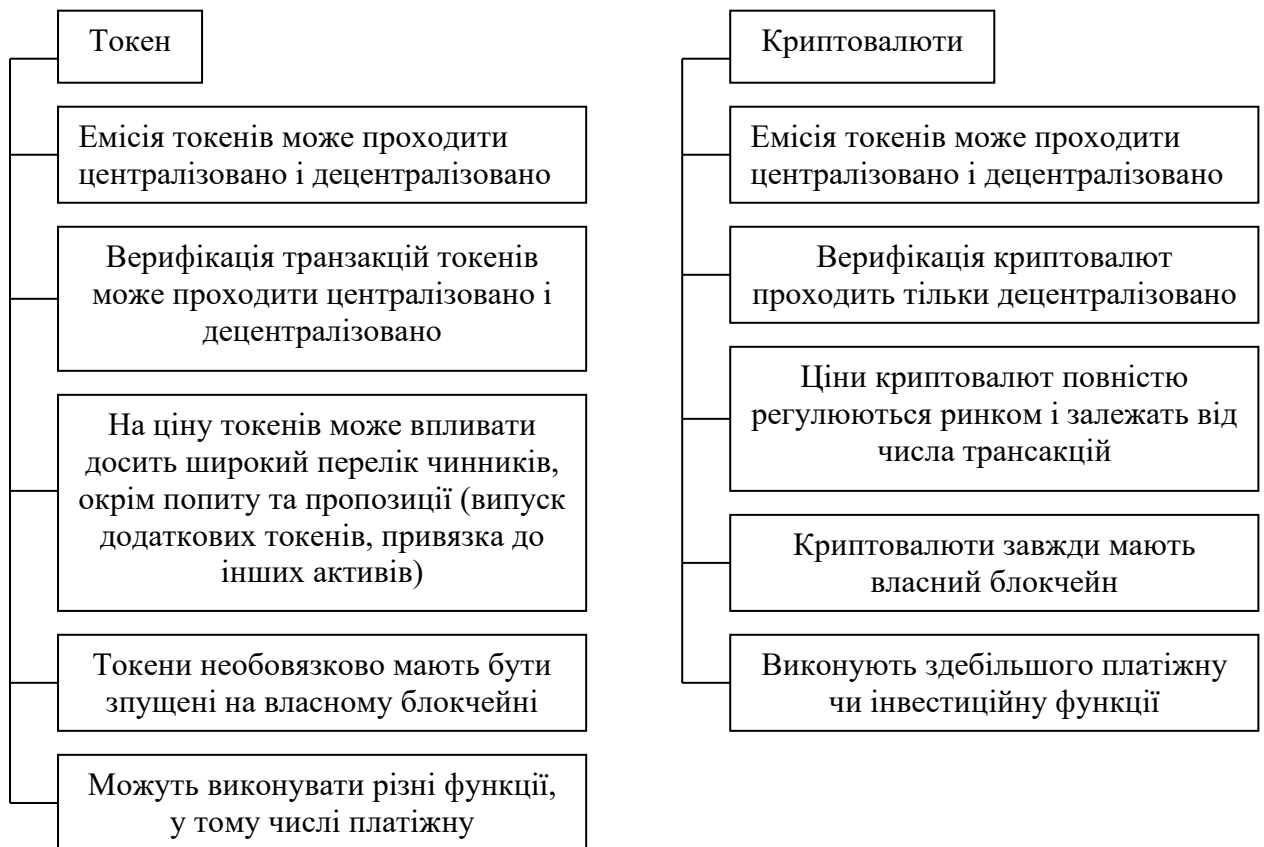
Складено автором

У наведену класифікацію токенів не потрапили токени, які є «цифровими оболонками» фізичних активів (цифровий запис), що дозволяє проводити їх електронний облік, торгувати ними на основі технології блокчейн, оскільки такі цифрові продукти у своїй основі мають матеріальну сутність. Також цифровими активами не є токени, які є лише засобом цифрового доступу до програми чи послуги, що існують на базі технології блокчейн.

Нині значного поширення набувають NFT (унікальні токени в мережі блокчейн, які вперше з'явилися 2017 року в системі Ethereum. Фактично йдеться про токенизацію різних віртуальних об'єктів (або їх частин), передусім предметів мистецтва, а також зображень, музики, текстів, 3D-моделей з метою проведення з ними різних транзакцій, включаючи продаж. Їхня відмінність від звичайних токенів або криптовалюти в тому, що унікальний токен не можна розділити на частини або замінити на аналогічний токен. NFT, таким чином, є унікальним цифровим об'єктом і зберігається в криптогаманці єдиного власника, який містить інформацію про віртуальний об'єкт (наприклад саунд-трек), про творця твору (для захисту авторських прав) і про набір прав на об'єкт. Наприклад, власник може виставляти об'єкт на продаж, розміщувати його в інтернеті та навіть знищити за наявності повних прав. Безумовно, NFT має всі ознаки цифрового активу, проте завдяки унікальності токенизованих

віртуальних об'єктів та їх схожості з предметами колекціонування їх вартісна оцінка є значною складністю.

2. Криптовалюта (цифрова валюта). Поняття «криптовалюта» та «токен» часто змішують, оскільки вони мають схожі властивості: існують і функціонують у розподіленому реєстрі Blockchain, можуть бути засобом платежу. Проте з-поміж них існують суттєві відмінності (рис. 1.1.).



Складено автором

Рис. 1.1. Відмінні риси між токенами і криптовалютами

Джерело: скоадено на основі [4], [8], [38]

Таким чином, на своєю сутністю криптовалюта являється активом, оскільки має майнову цінність і потенційно може приносити прибуток власнику.

3. Цифрові фінансові активи (далі - ЦФА), яким властиві всі ознаки цифровим активам і які можуть бути об'єктами вартісної оцінки та управління. Під ЦФА розуміються цифрові права, що мають низку різновидів, зокрема: грошові вимоги; права, що випливають із володіння емісійними цінними

паперами та їх використання в інформаційній системі, що відповідає встановленим законодавством вимогам; права участі у капіталі непублічного акціонерного товариства. ЦФА завжди має зобов'язальну особу (особу, яка здійснює випуск ЦФА), а цифрова валюта – ні. Володіння ЦФА породжує зобов'язання, що існує у цифровій формі у межах певної інформаційної системи.

Важливо розуміти співвідношення категорій ЦФА та криптоактивів (токенів та криптовалют). Так, деякі види токенів можуть бути визнані як ЦФА (токени-активи, платіжні токени). Водночас існують токени, які за своєю сутністю ближчі до віртуального (цифрового) майна, ніж до цифрових прав (унікальні токени, ігрове майно). Імовірно, що в процесі подальшого науково-технічного прогресу дефініція ЦФА також зазнаватиме змін, коригування та доповнення відповідно до специфіки економічних відносин.

4. Віртуальне (цифрове) майно. Під віртуальним (цифровим) майном узагальнено можна розуміти віртуальні (електронні) об'єкти, які мають комерційну цінність оскільки, користувачі таких віртуальних об'єктів готові платити за них реальні гроші, незважаючи на те, що самі об'єкти можуть бути корисні або використані винятково у віртуальному просторі (інформаційна система, інтернет). Найчастіше до віртуального майна відносять ігрове майно в багатокористувацькій онлайн-грі: знаряддя праці, предмети військових дій, внутрішньоігрову валюту або бонуси, самих героїв ігор, їх зовнішні характеристики або відмінні характеристики середовища їх проживання та інше. Такі віртуальні об'єкти можуть становити значну цінність для геймерів. Відомий випадок, коли за одного з топових персонажів гри Worlds of Warcraft заплатили 7 000 євро [93]. Віртуальне ігрове майно – це нематеріальний об'єкт у цифровій формі, який є частиною гри та яким гравець користується або розпоряджається лише за наявності доступу до облікового запису, за яким цей нематеріальний об'єкт закріплений; Віртуальне ігрове майно є частиною гри, тобто програми для ЕОМ. Зображення, яким ігровий атрибут символізується у грі, або код, яким він записаний, не мають значення поза рамками гри; неможливо здійснити класичну передачу речі у грі, оскільки з технічного

погляду ігровий атрибут не передається, а зникає з інвентарю одного користувача і з'являється в інвентарі іншого.

Деякі дослідники до цифрового майна (майнових прав) відносять також криптовалюту, унікальні токени (NFT), доменні імена, віртуальне майно у соціальних мережах та інтернет-сайти. Так, віднесення в інтернеті доменних імен як ідентифікаторів бізнесу чи приватних осіб до категорії цифрових активів підтверджується такими міркуваннями. Доменне ім'я є способом адресації в мережі «Інтернет» та призначене для забезпечення доступу до інформації, розміщеної на сайті. Доменне ім'я може об'єктом угод, мати економічну цінність як маркетинговий нематеріальний актив підприємства. При цьому доменні імена не належать до переліку об'єктів інтелектуальної власності. Той факт, що виняткові права на доменне ім'я увійшли до сфери діяльності Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ), свідчить про те, що їхня вартісна оцінка може проводитись з використанням методів оцінки об'єктів інтелектуальної власності. Таким чином, доменні імена мають економічну та юридичну сутність цифрового активу. «Доменне ім'я - позначення символами», тобто саме по собі не має цифрової форми, проте може бути перетворено на цифрову IP-адресу за допомогою мережевих протоколів. У зв'язку з цим доменні імена можуть бути віднесені до цифрових активів.

Нарешті, віртуальне майно соціальних мереж, включаючи самі облікові записи, контент сайтів набувають все більшої економічної цінності з розвитком інтернет-технологій і, по суті, стають частиною бізнесу, будучи важливим елементом брендингу та способом залучення та обслуговування клієнтів. Також окремі користувачі соціальних мереж можуть купувати всілякі стікери та картинки-подарунки і тим самим брати участь у монетизації цифрового майданчика.

5. Великі дані, зокрема персональні. Під великими даними (Big data) традиційно розуміють величезний фізичний обсяг різноманітних на кшталт даних, які можуть бути структурованими чи неструктурованими. У разі Big data – це великий масив відомостей. Big data інтегрує в собі як самі дані, так і

технології їх обробки та має специфічні властивості, відмінні, наприклад, від звичайної бази даних, представлених у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

Відмінні ознаки великих даних

Особливості	Сутність особливості
Динамічність	постійне надходження даних зумовлює безперервний процес накопичення та оновлення інформації; можлива генерація нових даних на основі наявного масиву інформації
Різномантні джерела та способи отримання	технічні джерела (інструменти отримання) створюють (генерують) близько 90 % нової інформації з використанням технологій інтернет-речей, штучного інтелекту та машинного навчання
Вторинність і багатократність використання даних	для того щоб дані створювали прибуток, вони мають бути оброблені - піддані аналізу, візуалізовані, інтегровані тощо для виконання того чи іншого наукового/соціального/комерційного завдання, тобто реальну цінність мають вторинні дані, які багаторазово можуть бути використані для прийняття різних рішень

Джерело: складено на основі [4], [8], [38]

Складено автором

Big Data без відповідних спеціальних технологій обробки та отримання нових даних являтимуть собою звичайну базу даних як об'єкт інтелектуальної власності, тому більш доцільно віднести їх до цифрових технологій, а результат їх функціонування у формі вторинних даних, оброблених для заданої мети, буде економічно цінною інформацією, яка і може бути об'єктом, тобто «цифровим активом».

6. Результати інтелектуальної діяльності у цифровій формі. До найвідоміших результатів інтелектуальної діяльності (далі також - РІД) в цифровій формі можна віднести Ей-моделі, твори так званого цифрового мистецтва (digital art), створювані творчою працею людини виключно із застосуванням комп'ютерних технологій і які стосуються комп'ютерної анімації, електронної музики, цифрового живопису і т.д.

Ей-моделі та цифрове мистецтво мають економічну цінність і можуть ставати учасниками цивільного обороту. А ось токенизовані РІД з використанням NFT, як уже було показано, – це цифровий актив, права власника якого «вшиті» у цифровий код, захищений криптографічно у мережі блокчейн [80].

Наведений перелік видів цифрових активів не можна вважати повним, оскільки з розвитком цифрових технологій, безумовно, з'являтимуться нові активи в цифровій формі, що матимуть економічну цінність і здатність до цивільного обороту в тій чи іншій інформаційній системі. Однак, складність класифікації полягає в тому, що окремі види цифрових активів мають багатофункціональну сутність і можуть частково перетинатися між собою, як, наприклад, платіжний токен і криптовалюта, а також належати одразу до кількох видів активів. Так, доменне ім'я може розглядатися як віртуальне майно (цифровий актив) та засіб індивідуалізації (нематеріальний актив).

Як та інші активи підприємства, ЦА можуть бути прокласифіковані і з інших підстав, зокрема: за характером участі у господарській діяльності та швидкості обороту (оборотні ЦА (як короткострокові фінансові вкладення); необоротні ЦА (як НМА); за рівнем ліквідності: високоліквідні ЦА (як короткострокові фінансові вкладення); середньоліквідні ЦА (як короткострокова дебіторська заборгованість); слаболіквідні ЦА (як довгострокові фінансові вкладення) і т. ін. За формою функціонування цифрові активи можуть бути фінансовими та нефінансовими.

Таким чином, під цифровим активом запропоновано розуміти вид економічного активу, що має нематеріальну природу та цифрову форму, створений за допомогою цифрової технології, що виявляє свою цінність (вартість) в інформаційній системі та здатний до цивільного (майнового) обороту. Цифровий актив інтегрує у собі економічну, правову та технологічну сутності. Як основні види цифрових активів розглянуто цифрові фінансові активи (включаючи токени), цифрову валюту (включаючи криптовалюту), віртуальне майно, Big data, результати інтелектуальної діяльності у цифровій формі. Перелік цифрових активів значно розширюватиметься з розвитком наскрізних цифрових технологій.

1.2. Види операцій з цифровими активами та їх специфіка

Як було зазначено у попередньому підрозділі, на початку XXI століття розвиток цифрових технологій спричинив появу та активне впровадження цифрових активів у фінансову систему. Це, своєю чергою, призвело до виникнення різних видів операцій із такими активами, кожен з яких має свої особливості та застосування. Операції з цифровими активами можуть бути різноманітними, залежно від їхнього типу та призначення, охоплювати як традиційні фінансові механізми, так і інноваційні способи управління активами на базі блокчейн-технологій, що впливають на глобальну фінансову систему (див. табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Основні види операцій з цифровими активами

№ з/п	Назва операції	Характеристика
1	Купівля та продаж	обмін цифрових активів (криптовалют, токенів) на фіатні гроші або інші цифрові активи через біржі чи P2P-платформи
2	Зберігання (HODLing)	довгострокове утримання активів у надії на зростання їхньої вартості
3	Трейдинг	короткострокові операції купівлі-продажу для отримання прибутку на коливаннях курсу
4	Стейкінг (Staking)	утримання криптовалюти в гаманці для підтримки роботи блокчейну та отримання винагороди
5	Майнінг	процес створення нових цифрових активів (наприклад, Bitcoin) через обчислювальні потужності
6	Фармінг та ліквідність	Вкладення активів у DeFi-протоколи для отримання доходу
7	Кредитування	надання цифрових активів у позику або отримання кредитів під їхнє забезпечення
8	NFT-операції	купівля, продаж або створення невзаємозамінних токенів (NFT), які підтверджують право власності на цифрові об'єкти
9	Обмін	Швидкий обмін одного цифрового активу на інший через децентралізовані біржі (DEX)
10	ICO, IDO, IEO	інвестування в нові проєкти шляхом купівлі токенів на ранніх стадіях

Джерело: складено на основі [25; 53]

Складено автором

Так, купівля та продаж цифрових активів є основними фінансовими операціями, що здійснюються у сфері криптоекономіки та передбачають обмін цифрових активів (криптовалют, токенів) на фіатні гроші (долари, євро, гривні тощо), або інші цифрові активи. Вони можуть здійснюватися через централізовані біржі, децентралізовані платформи та P2P-сервіси. До основних механізмів купівлі та продажу цифрових активів слід віднести централізовані біржі (CEX), децентралізовані біржі (DEX), P2P-платформи. Централізовані біржі (наприклад, Binance, Coinbase, Kraken) є платформами, що виступають посередниками між покупцями та продавцями. Користувачі створюють ордери, які біржа виконує за відповідними ринковими цінами. Основні механізми торгівлі на CEX: ринкові ордери – купівля або продаж активу за поточною ринковою ціною; лімітні ордери – угоди виконуються, коли ціна активу досягає заданого рівня; стоп-лосс ордери – автоматичний продаж активу, якщо його ціна падає до певного рівня. До прикладу, трейдер розміщує лімітний ордер на купівлю 1 BTC за 60 000 USD. Якщо ціна BTC опускається до цього рівня, ордер виконується автоматично. Децентралізовані біржі (наприклад, Uniswap, PancakeSwap) працюють без посередників, використовуючи смарт-контракти. Вони забезпечують користувачам контроль над власними активами та анонімність.

Основні особливості DEX: відсутність централізованого контролю, використання ліквідних пулів замість традиційної книги ордерів, взаємодія без необхідності створення акаунту. Можна привести такий приклад: користувач бажає обміняти 1 ETH на USDT через Uniswap. Він підключає свій криптогаманець, вносить суму та отримує відповідну кількість USDT за поточним курсом ліквідного пулу. P2P (peer-to-peer) платформи, такі як LocalBitcoins, Binance P2P, OKX P2P, дозволяють користувачам напряду здійснювати обмін без посередників. Основні механізми: публікація оголошень про купівлю або продаж, використання механізму ескроу (депонування коштів для безпечної угоди), гнучкість у виборі способу оплати (банківські перекази, електронні гаманці, готівка тощо). Специфіка купівлі та продажу цифрових активів полягає у волатильності (ціни цифрових активів можуть змінюватися

дуже швидко, що створює як можливості, так і ризики для трейдерів), регулюванні (різні країни мають різні підходи до регулювання криптовалют, що може впливати на доступність платформ і податкові зобов'язання), безпеці (торгівля на CEX потребує довіри до біржі, тоді як DEX вимагає технічних знань для безпечного використання смарт-контрактів).

Таким чином, купівля та продаж цифрових активів можуть здійснюватися різними методами – через централізовані та децентралізовані біржі або P2P-платформи. Вибір методу залежить від потреб користувача щодо безпеки, швидкості та контролю над активами. Оскільки крипторинки залишаються динамічними, важливо ретельно аналізувати умови торгівлі та дотримуватись правил безпеки.

HODLing – стратегія довгострокового утримання активів, що базується на припущенні про їхнє майбутнє зростання через фундаментальні фактори, такі як обмежена пропозиція, технологічні інновації та масове прийняття. Термін походить від помилково написаного слова holding у 2013 році та згодом став акронімом Hold On for Dear Life, що підкреслює стійкість до ринкової волатильності. З наукової точки зору HODLing спирається на гіпотезу ефективного ринку (ЕМН) та поведінкову економіку. ЕМН стверджує, що ціни активів уже враховують всю доступну інформацію, що ускладнює отримання прибутку через спекуляції. Натомість поведінкові фактори, такі як ірраціональність інвесторів і стадний ефект, можуть спричинити тимчасову недооцінку активів, що відкриває можливості для довгострокового зростання.

HODLing відрізняється від активної торгівлі відмовою від короткострокових спекуляцій. Інвестори, які дотримуються цієї стратегії, орієнтуються на фундаментальну цінність активу, а не на короткострокові ринкові флуктуації [53]. Наприклад, інвестиції в біткоїн: у 2011 році його ціна була менше \$1, у 2021 – понад \$60 000. Аналогічно, акції Tesla та Amazon мали періоди спадів, але у довгостроковій перспективі зросли.

Важливим аспектом HODLing є психологічна стійкість. Ринок криптовалют відзначається високою волатильністю, тому інвестори повинні мати довгострокове бачення і не піддаватися паніці. Окрім цього, стратегія

потребує надійного зберігання активів, включаючи холодні гаманці, децентралізовані рішення та безпечні платформи. Попри потенційно високі прибутки, HODLing несе ризики, зокрема: довготривалу стагнацію активу, регуляторні обмеження та технологічні зміни (наприклад, поява нових блокчейн-рішень). Таким чином, стратегія підходить для інвесторів, готових до високої волатильності та ринкових ризиків, що мають стратегічне мислення та орієнтуються на фундаментальні чинники [53].

Трейдинг цифровими активами є стратегією активного управління, що передбачає короткострокові операції купівлі та продажу для отримання прибутку на коливаннях курсу. Це відрізняється від довгострокового зберігання (HODLing), оскільки трейдери намагаються скористатися швидкими змінами ціни, використовуючи технічний аналіз, алгоритмічну торгівлю та різні стратегії. Трейдинг фокусується на угодах, що тривають від кількох секунд до кількох тижнів. Основні стратегії включають скальпінг (відкриття угод на кілька хвилин або секунд для частих прибутків), денну торгівлю (закриття позицій протягом одного дня) та свінг-трейдинг (утримання позицій кілька днів або тижнів для отримання прибутку від локальних рухів).

Трейдери переважно використовують технічний аналіз, заснований на історичних даних, з використанням графічних моделей (наприклад, «голова і плечі», «подвійна вершина»), індикаторів (ковзні середні, RSI, MACD) та рівнів підтримки й опору для прогнозування цінових рухів. Підхід технічного аналізу ґрунтується на принципах, розроблених такими вченими, як Джо Доу (засновник Теорії Джона Доу), Чарльз Доу та Вільям П. Ганн, які вивчали ринкові патерни та психологію учасників ринку. Науковий підхід до технічного аналізу спирається на гіпотезу повторюваності ринкових патернів, пояснену психологією учасників ринку, згідно з теорією поведінкових фінансів, розробленою Деніелем Канеманом і Амосом Тверським [25, с. 63-64].

Хоча технічний аналіз є основним інструментом, на рішення трейдерів можуть впливати й фундаментальні фактори: регуляторні новини, макроекономічні події та специфічні події в індустрії криптовалют. Наприклад,

вплив регуляцій на криптовалюти, які вивчаються експертами, такими як Хеллер і Хільдебранд, може суттєво змінювати ринкові настрої.

Маржинальна торгівля дозволяє використовувати кредитне плече для збільшення обсягу угод, наприклад, трейдер із капіталом \$1 000 може зайняти позицію на \$10 000 з плечем 1:10, що підвищує як потенційні прибутки, так і ризики. Оскільки ринок криптовалют відомий своєю волатильністю, трейдинг є високоризиковою діяльністю, і багато новачків зазнають збитків через відсутність досвіду та належної стратегії управління ризиками.

Основні принципи ризик-менеджменту включають диверсифікацію портфеля, використання стоп-лоссів (автоматичне закриття збиткової позиції) та оптимізацію співвідношення ризику до прибутку. Приклади трейдингу включають скальпінг на BTC/USDT, свінг-трейдинг на основі новин та маржинальну торгівлю Ethereum. Трейдинг є високоризиковою стратегією, яка може принести значний прибуток, але потребує глибоких знань у технічному та фундаментальному аналізі, дисципліни та ефективного управління ризиками. Більшість новачків зазнає втрат через емоційні рішення та недосконалі стратегії [25, с. 65-66].

Стейкінг є процесом утримання криптовалюти в криптогаманці з метою підтримки роботи блокчейну та отримання винагороди. Цей процес є невід'ємною частиною алгоритму консенсусу Proof of Stake (PoS) та його варіацій, таких як Delegated Proof of Stake (DPoS), Leased Proof of Stake (LPoS) та інші, і забезпечує децентралізовану валідацію транзакцій без потреби у енергоємному майнінгу, як у Proof of Work (PoW). Основою PoS є економічна теорія стимулів та криптографічні алгоритми, зокрема механізм вибору валідаторів на основі їхньої частки активів у мережі. Цей підхід значно знижує енергетичні витрати порівняно з майнінгом, що робить стейкінг більш екологічно дружнім і доступним для ширшого кола учасників.

Ключові компоненти стейкінгу включають сам алгоритм PoS, валідаторів – учасників мережі, які блокують свої монети для перевірки транзакцій, і механізм делегування у моделях, як DPoS, де користувачі можуть делегувати свої монети іншим валідаторам. Під час стейкінгу кошти блокуються на певний

період, що може впливати на ліквідність активів. Винагорода за стейкінг залежить від кількості застейканих монет, тривалості блокування активів, рівня інфляції в мережі та активності користувачів.

Однією з ключових переваг стейкінгу є його енергоефективність у порівнянні з традиційним майнінгом. Це дозволяє залучати більшу кількість учасників і знижує вплив на навколишнє середовище. Стейкінг також є привабливою можливістю для отримання пасивного доходу, оскільки користувачі отримують винагороду за утримання активів. Однак є й певні ризики, серед яких зниження ціни активів, блокування коштів на певний час (наприклад, у Ethereum 2.0 вихід зі стейкінгу вимагає певного періоду) та слешінг – механізм покарання валідаторів за порушення правил мережі.

Існують різні форми стейкінгу, серед яких індивідуальний стейкінг, коли користувач самостійно запускає ноду для перевірки блоків, та делегований стейкінг, коли активи передаються делегатам. Централізовані платформи, такі як Binance або Kraken, також пропонують стейкінг як послугу, що спрощує процес для користувачів, які не хочуть налаштовувати власні вузли.

Прикладом стейкінгу є Ethereum 2.0, який перейшов на PoS у вересні 2022 року [47, с. 169]. Для участі у стейкінгу потрібно мінімум 32 ETH або можна скористатися пулом стейкінгу. Cardano використовує модель Ouroboros PoS, де користувачі можуть делегувати свої ADA у стейкінг-пули без блокування активів. Solana застосовує механізм Proof of History (PoH) для швидкого підтвердження транзакцій [86]. У Tezos процес стейкінгу називається «baking», і будь-хто може делегувати свої XTZ для отримання винагород. Таким чином, стейкінг є важливою частиною сучасних блокчейн-екосистем, що забезпечує безпеку та децентралізацію мережі. Він є альтернативою енергоємному майнінгу та дає можливість отримувати пасивний дохід. Однак, як і будь-яка інша фінансова стратегія, стейкінг має свої ризики, зокрема волатильність ринку та блокування коштів. Завдяки розвитку PoS-блокчейнів і покращенню доступності стейкінгу через централізовані біржі та пули, цей процес стає дедалі популярнішим серед користувачів.

Майнінг є одним із основних видів операцій з цифровими активами і відіграє важливу роль у створенні нових криптовалют та забезпеченні безпеки блокчейн-мереж. Цей процес полягає в розв'язанні криптографічних завдань з використанням обчислювальних потужностей для підтвердження транзакцій та додавання їх до блокчейну. Майнінг є основним механізмом роботи блокчейнів, що використовують алгоритм Proof of Work (PoW), як це відбувається в мережі Bitcoin [10, с. 45-57].

Майнінг базується на принципах криптографії, теорії ігор та розподілених обчислень. Однією з основних задач є хешування — процес перетворення вхідних даних на унікальний цифровий відбиток (хеш), що підтверджує правильність транзакцій. Хеш-функції, такі як SHA-256 в Bitcoin, є односторонніми та не піддаються зворотному обчисленню, що робить процес майнінгу надійним і безпечним (Buterin, 2014). Важливими елементами є також складність майнінгу, яка регулює важкість пошуку нового блоку, та винагорода за блок — нові монети і комісії за транзакції.

Однією з основних проблем є високі енергетичні витрати, оскільки майнінг потребує великих обчислювальних потужностей. Наприклад, енергоспоживання мережі Bitcoin порівнюють із споживанням цілих країн. Спочатку майнінг проводився за допомогою звичайних процесорів (CPU) та відеокарт (GPU), але з ростом складності блокчейн-мереж стали використовувати спеціалізовані пристрої ASIC (Application-Specific Integrated Circuit), які значно ефективніші.

З ростом складності майнінгу з'явилися майнінг-пули, де кілька майнерів об'єднуються для спільного вирішення криптографічних завдань і пропорційно ділять отриману винагороду. Це дозволяє знизити ризики та забезпечити більш стабільний дохід. Важливим етапом є халвінг у Bitcoin, коли кожні 4 роки зменшується винагорода за блок, що обмежує емісію нових монет і робить Bitcoin дефіцитним активом.

З огляду на високе енергоспоживання, деякі блокчейни, зокрема Ethereum, перейшли на алгоритм Proof of Stake (PoS), який є більш

енергоефективним, оскільки не потребує великих обчислювальних потужностей для підтвердження транзакцій.

Протоколи майнінгу відрізняються в залежності від блокчейну. Наприклад, Bitcoin використовує алгоритм SHA-256 і потребує потужних ASIC-майнерів для ефективного майнінгу, а Ethereum раніше використовував Ethash, що дозволяло використовувати GPU, але з переходом на PoS майнінг у цій мережі став неможливим. Litecoin працює на алгоритмі Scrypt, що потребує менших потужностей і дозволяє використовувати GPU-майнінг, а Monero використовує RandomX, який оптимізований для CPU, що забезпечує більшу децентралізацію майнінгу. Інноваційним прикладом є Chia, яка використовує концепцію Proof of Space and Time (PoST), де майнінг здійснюється за рахунок вільного місця на дисках, що значно знижує енергоспоживання і робить його більш екологічним [10, с. 43-56].

Отже, майнінг є важливим елементом в екосистемі криптовалют, забезпечуючи їх емісію та безпеку. Однак високі енергетичні витрати і спеціалізоване обладнання створюють значні бар'єри для нових учасників. Тому деякі проекти переходять на більш ефективні механізми консенсусу, такі як PoS, щоб зменшити вплив на навколишнє середовище та підвищити ефективність операцій.

Фармінг і ліквідність (Yield Farming, Liquidity Providing) є ключовими механізмами в екосистемі децентралізованих фінансів (DeFi), що дозволяють користувачам отримувати дохід, вкладаючи криптоактиви в смарт-контракти на децентралізованих платформах. Вони підтримують ліквідність DeFi-протоколів і працюють за принципом надання капіталу, при цьому основною відмінністю є механізм отримання доходу: Yield Farming передбачає переміщення активів між різними протоколами для максимізації прибутку, а Liquidity Providing — внесення активів у ліквідні пули для обміну на децентралізованих біржах (DEX) [99, с. 35-37].

Концепції фармінгу та ліквідності базуються на теорії ігор, економіці ліквідності та криптографії. Смарт-контракти, що керують протоколами, автоматично виконують правила без посередників. Основні компоненти таких

операцій включають смарт-контракти, ліквідні пули, фармінг прибутку та токени ліквідності (LP-токени). Останні дозволяють користувачам отримувати винагороди, які можна використати для подальшого стейкінгу або фармінгу. Відсотковий дохід зазвичай виражається через річний відсотковий дохід (APY), який змінюється залежно від попиту та пропозиції.

У DeFi торгівля здійснюється за допомогою автоматизованих маркет-мейкерів (АММ), що замінюють традиційні ордерні книги ліквідними пулами. Учасники додають свої кошти в пули ліквідності, створюючи двосторонні пари tokenів, як ETH/DAI або USDC/USDT. Це дозволяє забезпечити безперервну торгівлю та уникнути затримок. Постачальники ліквідності отримують частину комісій за кожну транзакцію в пулі, а також фармінгові винагороди у вигляді нативних tokenів протоколу, наприклад, UNI або SUSHI.

Основним ризиком є імперманентні збитки, коли зміни в співвідношенні активів у пулі можуть призвести до втрат. Якщо один з активів суттєво змінює свою вартість, користувач може вийти з пулу з меншим обсягом коштів, ніж якби просто тримав активи в гаманці. Yield Farming також передбачає активне переміщення коштів між протоколами, щоб досягти максимальної прибутковості. Наприклад, користувач може надати ліквідність на Uniswap, отримати LP-токени, а потім реінвестувати їх через Yearn Finance для автоматичного отримання прибутку.

Однак існують і значні ризики. Вразливості смарт-контрактів можуть бути використані хакерами для викрадення коштів, як це сталося з протоколами Poly Network і Cream Finance. Волатильність ринку також може зменшити прибутковість, а знецінення tokenів, таких як SUSHI чи CAKE, призводить до додаткових фінансових втрат. Крім того, високі ставки прибутковості (APY) можуть бути непостійними, залежно від зміни попиту та пропозиції на ринку.

Серед прикладів Yield Farming і Liquidity Providing можна виділити кілька популярних протоколів. **Uniswap** (Ethereum) — один із перших децентралізованих обмінників на базі АММ, де учасники додають ліквідність до пулів і отримують частину комісії. **PancakeSwap** (BSC) є аналогом Uniswap для Binance Smart Chain, з дешевшими транзакціями і високими ставками на

стейкінг. **Curve Finance** спеціалізується на ліквідності для стейблкоїнів, з мінімальними імперманентними збитками. Інші протоколи, такі як **Aave** і **Yearn Finance**, пропонують користувачам додаткові можливості для отримання прибутку через ліквідність та стейкінг [82, с. 221-225].

Таким чином, Yield Farming і Liquidity Providing є важливими інструментами в DeFi, але вони пов'язані з високими ризиками, такими як імперманентні збитки, вразливості смарт-контрактів та волатильність ринку. З розвитком цих протоколів з'являються нові можливості для зменшення ризиків та покращення ліквідності, але користувачі повинні уважно оцінювати потенційний прибуток і ризики перед вкладенням своїх активів.

Кредитування цифрових активів (Lending & Borrowing) є важливою складовою децентралізованих фінансів (DeFi) та централізованих криптовалютних платформ (CeFi), що дозволяє користувачам надавати свої активи в позику або брати кредити під забезпечення. Це схоже на традиційне банківське кредитування, але функціонує без посередників завдяки смарт-контрактам, які автоматично виконують умови позики. Цей механізм заснований на теорії ліквідності, заставного забезпечення та розподілених обчисленнях.

Основними суб'єктами кредитування є позикодавці, які надають свої активи для отримання доходу, та позичальники, які беруть кредити під заставу інших активів. У цьому процесі важливими аспектами є заставне забезпечення, процентні ставки (APY, APR) та механізм ліквідації — автоматичний продаж застави, якщо її вартість падає нижче встановленого рівня (Gudgeon et al., 2018). Кредитування зазвичай передбачає надмірне забезпечення, оскільки криптовалюти волатильні. Наприклад, позичальник, який хоче позичити 1000 USDT, може бути змушений внести 1500 USDT у вигляді ETH як заставу (LTV — Loan-to-Value).

Однією з відмінностей DeFi від традиційного фінансового сектору є відсутність кредитних рейтингів: користувачі можуть брати кредити, якщо надають достатнє забезпечення. Якщо ціна заставного активу знижується нижче певного рівня, смарт-контракт автоматично ліквідує позицію.

Наприклад, при падінні вартості ETH нижче 1500 USDT, застава буде ліквідована для покриття боргу.

Протоколи DeFi, такі як Aave та Compound, використовують змінні або стабільні процентні ставки, що залежить від попиту та пропозиції на активи. Flash Loans є унікальним інструментом DeFi, що дозволяє брати незабезпечені кредити на одну транзакцію для арбітражу або ліквідації боргів [99]. MakerDAO, в свою чергу, забезпечує стейблкоїн DAI, де позичальники блокують активи у Vaults, отримуючи DAI в обмін.

Однак кредитування цифрових активів пов'язане з певними ризиками. Волатильність заставних активів може призвести до ліквідації кредиту, навіть якщо забезпечення є значним. Вразливості смарт-контрактів також можуть бути використані хакерами для викрадення коштів [82, с. 225]. Системні ризики, як у випадку з крахом LUNA/UST у 2022 році, можуть спричинити масові ліквідації та обвал цін. Крім того, існують регуляторні ризики, оскільки уряди можуть вводити обмеження на криптокредитування.

Отже, хоча кредитування цифрових активів є інноваційним підходом до фінансів, що дозволяє отримувати пасивний дохід і доступ до ліквідності, цей процес пов'язаний з ризиками, такими як волатильність і ліквідація. З розвитком технологій і вдосконаленням механізмів ліквідності, ця сфера продовжить розвиватися, але потребує уважного управління ризиками.

NFT-операції є важливою частиною ринку цифрових активів, оскільки дозволяють підтверджувати унікальність та право власності на цифрові об'єкти за допомогою блокчейн-технологій [7, с. 42-47]. NFT (Non-Fungible Token – невзаємозамінний токен) – це унікальний цифровий актив, що існує на блокчейні та підтверджує автентичність і право власності на конкретний об'єкт. На відміну від звичайних криптовалют (наприклад, BTC або ETH), NFT не є взаємозамінними, тобто кожен токен унікальний і не має еквівалента. NFT базуються на стандартах токенів, найпоширенішими є: ERC-721 – унікальні токени на блокчейні Ethereum; ERC-1155 – токени, що можуть бути як унікальними, так і масовими; BEP-721, BEP-1155 – аналоги ERC-721 і ERC-1155 на Binance Smart Chain. NFT можуть представляти право власності на:

цифрові мистецькі об'єкти (картини, GIF, 3D-моделі); музику та аудіофайли; віртуальну нерухомість у метавсесвітах (Decentraland, The Sandbox); колекційні предмети (цифрові картки, внутрішньоігрові активи); реальні активи (токенізація нерухомості, документів). Найпопулярніший спосіб використання NFT – це їхня торгівля на маркетплейсах. Покупці можуть купувати унікальні токени за фіксованою ціною або брати участь в аукціонах. Наприклад, на маркетплейсі OpenSea художник може виставити NFT-картину за 1 ETH, а покупець придбати її, після чого всі транзакції будуть збережені в блокчейні як підтвердження власності. Популярні маркетплейси для купівлі та продажу NFT: OpenSea (Ethereum, Polygon, Solana), Rarible (Ethereum, Flow, Tezos), Foundation (Ethereum), LooksRare (Ethereum), Magic Eden (Solana, Polygon, Bitcoin Ordinals). NFT-ринок не позбавлений від певних ризиків. Зокрема, через відсутність централізованого контролю з'являється багато підроблених NFT або крадіжок через фішингові атаки. У багатьох країнах NFT ще не врегульовані, що створює ризики для інвесторів та авторів. Якщо маркетплейс закритється або зникне хостинг зображень, сам NFT залишиться в блокчейні, але пов'язаний контент може стати недоступним. Багато NFT купуються з метою спекуляції, що може призвести до різкого знецінення активів. Прикладом є NFT-колекція «Loot», що стартувала з ціною в сотні тисяч доларів, але згодом різко втратила вартість. Таким чином, NFT-операції відкрили нові можливості у мистецтві, іграх, музиці, фінансах та бізнесі. Проте цей ринок залишається спекулятивним, нерегульованим і ризиковим. Попри це, з розвитком технологій, таких як Layer 2-рішення (Polygon, Optimism, Arbitrum), інтеграція NFT з метавсесвітами та токенізація фізичних активів, ця галузь продовжує еволюціонувати та впливати на цифрову економіку.

Обмін цифрових активів через децентралізовані біржі (DEX) є популярною операцією в криптовалютній сфері, яка дозволяє користувачам здійснювати обміну токенів без необхідності залучення централізованих посередників. Це дає більше контролю над активами та забезпечує більшу прозорість і безпеку. Децентралізовані біржі працюють на основі смарт-

контрактів та автоматизованих маркет-мейкерів (АММ), що забезпечує ліквідність і дозволяє безпосередньо обмінювати криптовалюти.

Процес обміну на DEX зазвичай включає кілька етапів: пошук відповідної пари активів для обміну, ініціація операції через інтерфейс біржі, виконання обміну через смарт-контракт і підтвердження транзакції мережею. Важливою особливістю є те, що всі операції здійснюються без необхідності передавати активи стороннім учасникам, що знижує ризики шахрайства.

Популярні DEX, такі як **Uniswap**, **Sushiswap** та **PancakeSwap**, використовують АММ для обміну активів через смарт-контракти. Однією з головних переваг DEX є децентралізація. Користувачі зберігають повний контроль над своїми активами, що мінімізує ризики, зокрема, хакерських атак або шахрайства, характерних для централізованих бірж. Операції зазвичай відбуваються швидко і з мінімальними комісіями, хоча це може варіюватися залежно від мережі, зокрема, транзакції на Ethereum можуть бути дорогими в моменти високої завантаженості [84, с. 26].

Проте DEX мають і свої недоліки. Зокрема, через волатильність ринку обмін активів може бути здійснений за менш вигідним курсом через коливання цін на момент виконання транзакції. Також на деяких платформах може спостерігатися низька ліквідність, що призводить до великих «слипів» (slippage) під час великих обмінів.

Усі ці фактори визначають особливості використання DEX у криптовалютному ринку. Вони дають користувачам більший контроль та безпеку, однак важливо враховувати такі аспекти, як висока волатильність, комісії та ліквідність.

Інвестування в нові криптовалютні проекти через ICO (Initial Coin Offering), IDO (Initial DEX Offering) та IEO (Initial Exchange Offering) є популярними способами залучення капіталу на ранніх етапах розвитку. Кожен з цих методів має свої особливості, переваги та ризики, які інвестори повинні враховувати перед участю [100].

ICO – це початкове розміщення монет, один із перших та найбільш відомих способів залучення інвестицій для криптопроектів. Проекти, що

використовують ICO, емісують свої токени, які інвестори можуть придбати, зазвичай за популярні криптовалюти, такі як Bitcoin (BTC) чи Ethereum (ETH). Відомий приклад – ICO проєкту Ethereum в 2014 році, яке зібрало 18 мільйонів доларів. ICO дозволяє отримати ранній доступ до перспективних проєктів, але також має високий рівень ризику, зокрема, через відсутність належного регулювання та потенційну шахрайську діяльність (Andersen, 2017).

IDO – це первинне розміщення токенів на децентралізованих біржах (DEX), що стало популярним із зростанням використання таких платформ. IDO дає можливість миттєво торгувати токенами після їх випуску, забезпечуючи більшу ліквідність, прозорість і безпеку через смарт-контракти. Прикладом платформи для проведення IDO є Polkastarter. Переваги IDO включають швидку ліквідність та низькі комісії, але ризики включають меншу регуляцію і високий рівень конкуренції серед інвесторів [99].

IEO – це початкове розміщення токенів через централізовані біржі, що є найбільш регульованим методом з усіх трьох. Біржі, як Binance або KuCoin, проводять попередні перевірки проєктів (KYC, AML), що забезпечує більшу безпеку та довіру до проєктів. Відомим прикладом є IEO проєкту BitTorrent на Binance Launchpad. Переваги IEO включають високий рівень довіри до проєкту завдяки перевіркам біржі, доступ до великої аудиторії інвесторів і більшу безпеку. Однак серед ризиків можна відзначити обмежену кількість токенів через високий попит та залежність від централізованої біржі, що суперечить ідеології децентралізації в криптосвіті (Harris, 2018) [100].

Отже, кожен з цих методів інвестування має свої переваги та недоліки. ICO дає можливість отримати токени на ранній стадії, але з високим ризиком, IDO пропонує швидку ліквідність і менші комісії, однак не забезпечує достатньої безпеки, а IEO є найбільш регульованим методом, але обмежений високою конкуренцією. Інвестори повинні ретельно оцінювати проєкти, проводити due diligence і враховувати усі потенційні ризики перед тим, як брати участь у цих схемах.

1.3. Методичні підходи до оцінки ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках

Оцінка ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках вимагає використання різноманітних методів та підходів для аналізу результативності цих операцій. Враховуючи унікальність і високий рівень волатильності цифрових активів, підходи до оцінки ефективності повинні включати кілька ключових аспектів: економічні, фінансові, регуляторні та технологічні.

1. Оцінка через аналіз доходності (Return on Investment, ROI), що є основним методом оцінки ефективності інвестицій у цифрові активи. Він дозволяє виміряти фінансову вигоду від здійснених операцій. Для цього потрібно порівняти величину доходу з величиною інвестицій.

Формула ROI (Return on Investment – рентабельність інвестицій) розраховується так:

$$ROI = (\text{Прибуток} / \text{Інвестиції}) \times 100, \quad (1.1)$$

де: прибуток = Поточна вартість інвестиції – Початкова вартість інвестиції; інвестиції – початкові вкладення.

Приклад розрахунку: Якщо інвестор купив криптовалюту за 1000 доларів США, а через рік її вартість зросла до 1500 доларів, то ROI буде: $ROI = ((1500 - 1000) / 1000) \times 100 = 500 / 1000 \times 100 = 50\%$. Отже, рентабельність цієї інвестиції склала 50%, що свідчить про значне зростання вартості активу.

Цей метод дозволяє визначити ефективність на основі змін вартості активу, але опри свою популярність, ROI має певні обмеження у сфері цифрових активів, зокрема криптовалют. Він не враховує: волатильність – високу змінність цін криптоактивів, яка може значно впливати на кінцевий фінансовий результат; тривалість інвестиційного періоду – короткострокові та довгострокові інвестиції можуть мати суттєво відмінні ризики та прибутковість; комісії та супутні витрати – плата за транзакції, зберігання активів та можливі податкові зобов'язання можуть суттєво впливати на реальну доходність. З метою більш точної оцінки ефективності інвестицій у

криптовалюту аналітики часто доповнюють ROI іншими показниками, такими як рівень ризику, коефіцієнт Шарпа (Sharpe Ratio) та коефіцієнт Сортіно (Sortino Ratio) [59].

2. Волатильність є ключовим показником ризику при інвестуванні в цифрові активи, особливо криптовалюти, які відомі своєю схильністю до значних цінових коливань. Для оцінки та управління цим ризиком використовуються різні статистичні метрики, зокрема стандартне відхилення та бета-коефіцієнт. Стандартне відхилення вимірює ступінь розсіювання цін активу відносно його середнього значення. Високе стандартне відхилення вказує на значну волатильність, що свідчить про більший ризик та потенційно вищу прибутковість. Наприклад, якщо стандартне відхилення ціни криптовалюти становить 10% за певний період, це означає, що ціна може відхилитися на 10% вище або нижче від середнього значення.

Бета-коефіцієнт оцінює чутливість вартості криптовалюти до змін на ринку, порівнюючи її волатильність із загальним ринком або еталонним активом, таким як біткоїн. Бета-коефіцієнт більше 1 свідчить про те, що криптовалюта є більш волатильною, ніж ринок; менше 1 — менш волатильною. Цей показник допомагає інвесторам зрозуміти, як зміни на ринку можуть впливати на конкретний актив.

Коефіцієнт Шарпа та коефіцієнт Сортіно – ключові показники в оцінці ефективності інвестицій, але вони аналізують ризик по-різному. Так, коефіцієнт Шарпа вимірює надлишкову дохідність активу або портфеля відносно безризикової ставки, поділену на загальну волатильність (стандартне відхилення прибутковості). Формула:

$$S = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}, \quad (1.2)$$

де: S – коефіцієнт Шарпа; R_p – середня дохідність портфеля; R_f – безризикова ставка (наприклад, дохідність державних облігацій), σ_p – стандартне відхилення (волатильність) портфеля. Чим вищий коефіцієнт Шарпа, тим краще співвідношення ризику і дохідності. $S > 1$ прийнятний рівень ризику, $S > 2$ – хороший результат, $S > 3$ – відмінний рівень ефективності.

Недолік: враховує усю волатильність, включаючи як позитивні, так і негативні коливання.

Коефіцієнт Сортіно є модифікацією Шарпа, але фокусується тільки на негативній волатильності (збитках), що робить його більш релевантним для інвесторів, які прагнуть мінімізувати ризики втрат. Формула:

$$S_o = \frac{R_p - R_f}{\sigma_d}, \quad (1.3)$$

де: S_o – коефіцієнт Сортіно; R_p – середня дохідність портфеля; R_f – безризикова ставка; σ_d – стандартне відхилення тільки негативної прибутковості (downside deviation). Чим вищий коефіцієнт Сортіно, тим краще співвідношення дохідності до ризику з урахуванням тільки негативних коливань. Цей коефіцієнт використовується в портфельному інвестуванні та криптовалютах, де важливо мінімізувати ризики падіння ціни.

Окрім стандартного відхилення та бета-коефіцієнта, існують інші індикатори для оцінки волатильності: середній істинний діапазон (ATR): показує середній діапазон коливань ціни за певний період, допомагаючи трейдерам оцінити волатильність ринку; смуги Боллінджера: складаються з ковзної середньої та двох ліній стандартного відхилення вище і нижче неї, що дозволяє візуалізувати рівні волатильності та потенційні зони перекупленості або перепроданості активу [76]. Розуміння та використання цих метрик є важливим для ефективного управління ризиками та прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень на ринку криптовалют.

4. Аналіз ліквідності. Ліквідність є критичною характеристикою фінансових ринків, що визначає здатність активу швидко продаватися або купуватися без значних змін у його ціні. Висока ліквідність сприяє зниженню транзакційних витрат і підвищенню ефективності ринку, тоді як низька ліквідність може призвести до підвищеної волатильності та складнощів у виконанні угод.

Глибина ринку відображає обсяг ордерів на купівлю та продаж на різних рівнях цін. Висока глибина ринку свідчить про те, що великі обсяги угод можуть бути здійснені з мінімальним впливом на ціну активу. Фактори, що впливають на глибину ринку, включають асиметричну інформацію, ризик-аверсію та рівень конкуренції серед маркет-мейкерів .

Спред між цінами купівлі та продажу (bid-ask spread) є ключовим індикатором ліквідності, що відображає різницю між найвищою ціною, яку покупець готовий заплатити, і найнижчою ціною, за яку продавець готовий продати актив. Вузкий спред свідчить про високу ліквідність, тоді як широкий спред може вказувати на підвищені транзакційні витрати та меншу ліквідність .

Обсяг торгів також є важливим показником ліквідності. Високий обсяг торгівлі зазвичай свідчить про активний ринок з великою кількістю покупців і продавців, що сприяє зниженню волатильності та підвищенню стабільності цін. Наприклад, дослідження криптовалютних бірж показало, що високий обсяг торгівлі корелює з меншою волатильністю та вищою ліквідністю.

Розуміння та аналіз цих показників є необхідними для ефективного управління ризиками та прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень на ринку цифрових активів [66].

5. Аналіз регуляторного середовища. Особливості регулювання цифрових активів мають значний вплив на ефективність операцій. Залежно від країни, правові норми можуть істотно варіюватися, що визначає умови для інвесторів, трейдерів та інших учасників ринку. Важливість чітких регулювань для уникнення юридичних ризиків. Врахування різних підходів до регулювання криптовалют на міжнародному рівні (наприклад, у Європейському Союзі, США, Китаї, Японії). До прикладу, в ЄС 30 грудня 2024 році набув чинності регламент «Ринки криптоактивів» (MiCA), що встановлює єдину правову базу для криптовалютних операцій у всіх країнах-членах, вимагаючи обов'язкового ліцензування для постачальників послуг та регулюючи випуск і обіг стейблкоїнів, а це, своєю чергою, спрямовано на підвищення захисту інвесторів та забезпечення стабільності ринку цифрових активів [32]. Відтак, у деяких країнах криптовалюти можуть підпадати під податкове законодавство, а в

інших – бути забороненими або мати обмеження щодо використання. Це впливає на привабливість інвестицій у криптовалюти.

6. Мультифакторні моделі оцінки є потужним інструментом для аналізу ефективності операцій з цифровими активами. Вони дозволяють враховувати різноманітні чинники, що впливають на доходність, забезпечуючи більш точну оцінку ризиків та потенційної прибутковості. Так, розроблена Ю. Фамою та К. Френчем у 1990-х роках трифакторна модель Fama-French розширює традиційну модель оцінки капітальних активів (CAPM), включаючи три ключові фактори: ринковий ризик, розмір компанії (SMB – «small minus big») та співвідношення балансової вартості до ринкової (HML – «high minus low»).

Модель виражає очікувану доходність акції або портфеля так:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_{it} + \beta_1 (R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_2 SMB_t + \beta_3 HML_t + \epsilon_{it}, \quad (1.4)$$

де R_{it} – загальна доходність акції або портфеля в момент часу t ; R_{ft} – безризикова ставка доходності в момент часу t ; R_{Mt} – загальна доходність ринкового портфеля в момент часу t ; $R_{it} - R_{ft}$ – очікувана надлишкова доходність; $R_{Mt} - R_{ft}$ – премія за ринковий ризик; SMB_t – премія за розмір компанії; HML_t – премія за вартість компанії; $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – коефіцієнти факторів; α_{it} – константа (альфа); ϵ_{it} – випадкова похибка.

Ця модель демонструє, що малі компанії та компанії з високим співвідношенням балансової вартості до ринкової мають тенденцію перевершувати ринок [73].

Теорія арбітражного ціноутворення (АРТ) передбачає, що доходність активу може бути описана лінійною комбінацією декількох макроекономічних факторів, таких як інфляція, зміни процентних ставок або темпи економічного зростання. АРТ не обмежується лише одним ринковим фактором, як CAPM, і дозволяє більш гнучко моделювати вплив різних ризиків на доходність активів. Застосування мультифакторних моделей до цифрових активів дозволяє інтегрувати специфічні для цієї сфери фактори, такі як: технологічні інновації (оновлення блокчейн-протоколів або впровадження нових технологій можуть суттєво впливати на вартість цифрових активів); мережевий ефект (збільшення кількості користувачів платформи або криптовалюти підвищує її привабливість

та потенційну вартість). Макроекономічні фактори: зміни в глобальній економіці, такі як інфляція або коливання процентних ставок, можуть впливати на інвестиційну привабливість цифрових активів. Використання таких моделей сприяє більш глибокому розумінню факторів, що визначають динаміку цін цифрових активів, та допомагає інвесторам приймати обґрунтовані рішення.

7. Оцінка через концепцію «Time-weighted return» (TWR), що оцінює ефективність інвестицій, вважаючи вплив вартості активу протягом певного періоду часу, при цьому нейтралізуючи вплив змінення величини вкладених коштів. Цей підхід є ефективним для оцінки ефективності довгострокових операцій, де в кожен момент часу можуть змінюватися розміри інвестицій. До прикладу, якщо інвестор поступово додає кошти в криптовалюту, часова вага доходу дозволить більш точно оцінити результат, не залежачи від обсягів інвестицій на певний момент часу.

TWR розраховується за формулою:

$$TWR = \prod_{i=1}^n (1 + R_i) - 1, \quad (1.5)$$

де: R_i – дохідність за i -й підперіод, n – кількість підперіодів.

Окремо кожен підперіод розраховується як:

$$R_i = \frac{V_{i+1} - V_i - CF_i}{V_i}, \quad (1.6)$$

де: V_i – вартість портфеля на початку підперіоду, V_{i+1} – вартість портфеля в кінці підперіоду, CF_i – вкладення або вилучення коштів у підперіоді i .

TWR є одним із ключових підходів до оцінки ефективності інвестування, оскільки він дозволяє оцінити винятково результативність прийнятих інвестиційних рішень, незалежно від того, коли й скільки коштів було вкладено. TWR широко використовується в аналітиці портфельних менеджерів, оскільки дозволяє коректно порівнювати результати різних фондів чи стратегій, підходить для активів із високою волатильністю, зокрема криптовалют, де розміри інвестицій можуть змінюватися в часі [59].

8. Оцінка через смарт-контракти та DeFi-протоколи. Управління цифровими активами через децентралізовані фінанси (DeFi) дозволяє

інвесторам отримувати доходи від стейкінгу, ліквідності та кредитування без участі посередників. Оцінка ефективності таких операцій передбачає аналіз: прибутковості (доходи від ліквідності, стейкінгу, фармінгу), ризику (оцінка потенційних втрат від змін волатильності, помилок у смарт-контрактах). До прикладу, інвестування в пул ліквідності на платформі Uniswap може генерувати прибуток через комісії, отримувані за здійснені угоди, однак ці доходи залежатимуть від кількості активів у пулі та загальної активності на біржі [90, с. 155].

Отже, оцінка ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках включає різноманітні методи та підходи. Серед основних підходів виокремлюються: вимірювання доходності за допомогою ROI; аналіз волатильності та ризиків; оцінка ліквідності на ринку; розгляд регуляторного середовища та міжнародних норм; використання мультифакторних моделей та Time-weighted return для детальнішого аналізу.

Кожен із методів надає важливу інформацію для прийняття рішень на міжнародних фінансових ринках, але для комплексної оцінки ефективності слід використовувати комбінований підхід, що враховує всі ці фактори.

Висновки за розділом 1

Перший розділ дисертаційного дослідження присвячено теоретичному обґрунтуванню аналізу ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках. Встановлено, що цифрові активи є складним економічним феноменом, який характеризується технологічною інноваційністю, зокрема використанням технології розподіленого реєстру, та потребує специфічного правового регулювання. Розглянуто ключові види операцій з цифровими активами, включаючи криптовалюти та токени, з акцентом на відмінностях у механізмах їх емісії та верифікації, а також потенційних функціональних можливостях. Проаналізовано методологічні підходи до оцінки ефективності операцій з цифровими активами, серед яких виокремлено кількісні методи, такі як оцінка рентабельності інвестицій (ROI),

аналіз волатильності та ризиків, оцінка ліквідності, а також якісні аспекти, включаючи вплив регуляторного середовища та макроекономічних факторів. Результати теоретичного аналізу підкреслюють необхідність комплексного підходу до оцінки ефективності операцій з цифровими активами, що враховує як їхню специфічну природу, так і особливості функціонування міжнародних фінансових ринків.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ ЦИФРОВИХ АКТИВІВ У КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ

2.1. Динаміка розвитку ринку цифрових активів: глобальні та регіональні аспекти

Ринок цифрових активів є одним із найбільш динамічних сегментів сучасної світової економіки, що характеризується стрімким розвитком технологій, зміною регуляторних підходів та коливаннями інвестиційної привабливості. Впровадження блокчейн-технологій, зростання інтересу до криптовалют і токенизованих активів, а також посилення уваги з боку урядів та фінансових регуляторів створюють унікальний ландшафт для аналізу глобальних і регіональних тенденцій. Дослідження цих процесів дозволяє виявити основні рушійні сили ринку, оцінити його перспективи та визначити виклики, що стоять перед його подальшою еволюцією.

Згідно з аналітичними даними глобальної фінансово-технологічної компанії TripleA, станом на 2024 рік понад 560 мільйонів людей у світі є власниками криптовалют, а це на 33,3% більше, ніж у 2023 році [69]. Запровадження криптовалюти відбувається швидкими темпами, і в усьому світі стає все більше людей, які використовують криптовалюту. Як засвідчують представлені на рис. 2.1 дані, рівень проникнення криптовалют у різних країнах значно відрізняється, що зумовлюється сукупністю економічних, законодавчих і технологічних чинників.

Діаграма на рис. 2.1 відображає поширеність володіння криптовалютою в різних країнах у 2024 році. Згідно з представленими даними, лідерами за часткою населення, що володіє криптовалютою, є: ОАЕ (25,3%) – найвищий рівень проникнення криптовалют у світі, що пояснюється сприятливим регулюванням та інноваційними ініціативами країни.

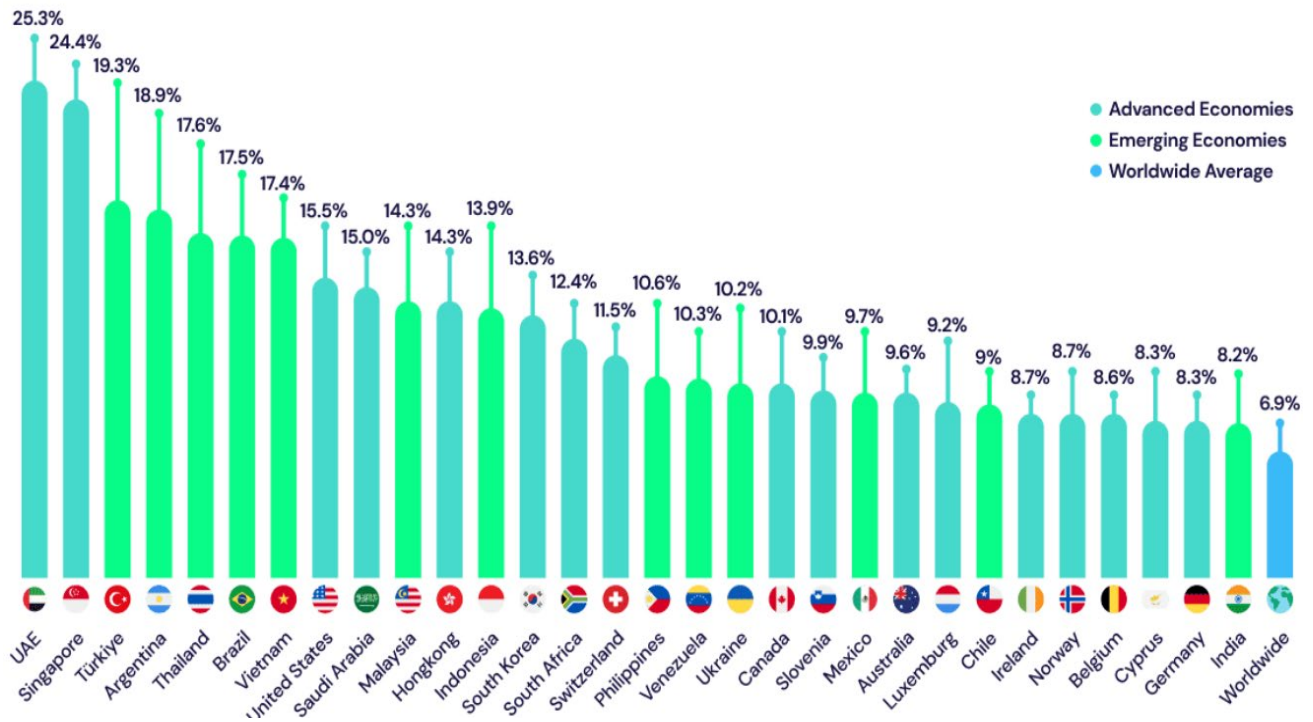


Рис. 2.1. Країни світу з найвищим рівнем володіння криптовалютою у 2024 році

Джерело: складено на основі [69]

Складено автором

Сінгапур (24,4%) – країна з розвинутою цифровою економікою, де криптовалюти інтегровані в фінансову систему. Туреччина (19,3%), Аргентина (18,9%), Таїланд (17,6%) – країни, що стикаються з високою інфляцією, що спонукає громадян використовувати криптовалюту як засіб збереження капіталу.

Щодо ситуації у США та Європі, то в США (15,5%) ринок криптовалют тут розвинений завдяки великій кількості інституційних інвесторів та компаній, що працюють з цифровими активами. Швейцарія (11,5%) – відома своїми криптовалютними банками та лояльним законодавством. Німеччина (8,3%), Норвегія (8,7%), Бельгія (8,6%) – відносно невисокий рівень володіння криптовалютами через консервативну фінансову систему.

Україна (10,2%) на криптовалютному ринку – посідає середню позицію у світовому рейтингу, що свідчить про високу зацікавленість у цифрових активах. В умовах війни та економічної нестабільності криптовалюти стали важливим фінансовим інструментом для громадян і підприємств.

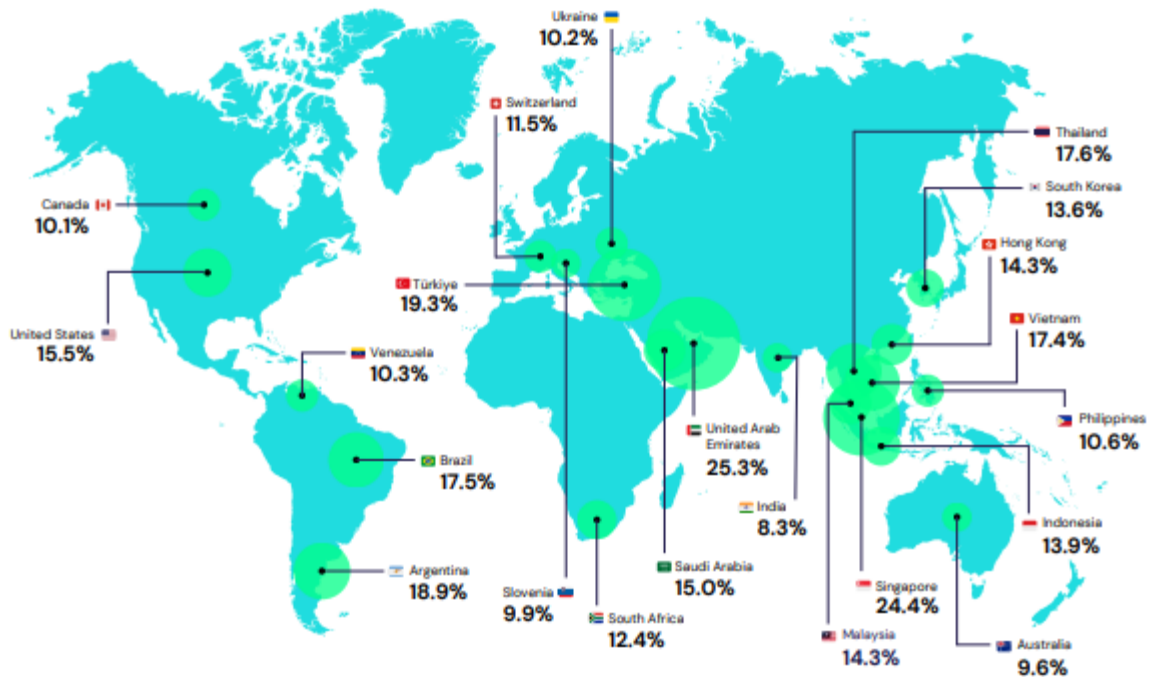


Рис. 2.2. Рейтинг країн із найвищим рівнем володіння криптовалютою у 2024 році

Джерело: [69]

Складено автором

Глобальними трендами на ринку цифрових активів у 2024 році є такі: середній рівень володіння криптовалютами у світі становить – 6,9%, у 2023 році цей показник був 4,2%. При цьому, розвинені економіки мають менший відсоток власників, оскільки населення частіше довіряє традиційним фінансовим інструментам; країни, що розвиваються активно використовують криптовалюту через економічні виклики та потребу в альтернативних фінансових системах.

Доцільно розглянути рейтинг двадцяти країн за рівнем впровадження криптовалют у 2024 році (див. додаток А), згідно з яким Центральна і Південна Азія та Океанія (CSAO) домінують у цьому рейтингу, адже сім з двадцяти країн у списку знаходяться в цьому регіоні. CSAO має унікальний набір крипторинків із високою активністю на локальних біржах, серед торговців і в DeFi. Україна займає 6-е місце у глобальному рейтингу впровадження криптовалют у 2024 році. Це високий показник, який свідчить про значну активність у криптосекторі, що, своєю чергою, пов'язано з активною участю як приватних

осіб, так і бізнесу в криптовалютних транзакціях. Значна частина населення України використовує криптовалюти для збереження коштів, переказів та інвестування. Україна посідає 7-е місце за використанням централізованих криптовалютних платформ, що свідчить про популярність бірж, таких як Binance, WhiteBIT та локальних платформ, а 5-е місце у роздрібних централізованих сервісах свідчить про активне використання криптовалют у малому бізнесі, фрилансі та особистих платежах. 7-ме місце України у DeFi – демонструє зацікавленість користувачів у децентралізованих фінансових продуктах (кредитування, стейкінг, децентралізовані біржі), роздрібне використання DeFi в Україні також на 7-му місці, що свідчить про поступове впровадження DeFi у масовий обіг. При цьому, українські користувачі складають 2,5% від глобального трафіку. 46 мільярдів гривень – прибуток бірж від української аудиторії, Згідно з аналізом Global Ledger, прибутки, отримані централізованими біржами (CEX) від української аудиторії, складають [1, с. С. 7-8]:

- у 2021 році – \$316.89M (€13,11 млрд), що становить 2,43% глобального прибутку;

- у 2022 році – \$240.65M (€9,95 млрд), що становить 4,91% глобального прибутку;

- у 2023 році – \$220.51M (€9,12 млрд), що становить 4,36% глобального прибутку;

- у 2024 році – \$342.52M (€14,16 млрд), що становить 5,43% глобального прибутку, що в загальному складає 46 мільярдів гривень за період з 2021 по 2024 рік.

Таким чином, для України криптовалюти стали альтернативою традиційним фінансовим інструментам, чому сприяв високий рівень цифрової грамотності населення, підтримка криптоіндустрії державою, використання криптовалют у період війни – криптодонати відіграли важливу роль у підтримці армії та гуманітарних ініціатив. Отже, Україна є одним зі світових лідерів у впровадженні криптовалют. Сильні позиції в централізованих та децентралізованих фінансових сервісах вказують на зростання довіри до

криптовалют та їхню інтеграцію у повсякденне життя. Очікується, що ця тенденція продовжиться і сприятиме розвитку цифрової економіки.

Серед визначальних чинників, які сприяли зростанню рівня поширеності криптовалют у 2024 році варто виокремити такі, як більш досконала система регулювання у стимулюванні поширення криптовалют, вплив халвінгу Bitcoin на криптовалютний ринок, медійний вплив та ефекту FOMO, інфляція як макроекономічний чинник криптовалютної адаптації.

1. Регуляторні ініціативи відіграють ключову роль у формуванні безпечного та передбачуваного середовища для функціонування криптовалютного ринку. Уряди та фінансові регулятори в усьому світі поступово запроваджують правові механізми, спрямовані на зниження ризиків шахрайства, підвищення прозорості та забезпечення відповідності криптовалютних операцій нормам фінансового моніторингу (AML, KYC). Запровадження таких регуляторних рамок сприяє зростанню довіри з боку інституційних та роздрібних інвесторів, стимулюючи їхню активність на ринку цифрових активів. Крім того, інтеграція криптовалют у традиційну фінансову систему (наприклад, через запуск біржових інструментів, таких як Bitcoin ETF) полегшує їхню легалізацію в очах державних установ та сприяє масовому прийняттю. Грунтовному аналізу регуляторної політики та правового забезпечення обігу цифрових активів присвячено підрозділ 2.1 цього дослідження.

2. Вплив халвінгу Bitcoin на криптовалютний ринок. Халвінг (зменшення винагороди за блок у мережі Bitcoin, яке відбувається приблизно кожні чотири роки) є важливим макроекономічним чинником, що впливає на ринок криптовалют. Цей механізм безпосередньо впливає на пропозицію Bitcoin, скорочуючи швидкість його емісії, що потенційно створює дефіцит цього активу та може сприяти його довгостроковому зростанню вартості. Історичні дані свідчать, що халвінг спричиняє значні зміни в ринкових настроях, провокуючи збільшення попиту з боку інвесторів, які очікують зростання ціни Bitcoin у середньостроковій перспективі.

Кожні чотири роки спільнота Біткоїна переживає значну подію, відому як «Біткоїн-халвінг», під час якої винагорода за майнінг нових блоків скорочується вдвічі. Цей процес спрямований на запобігання інфляції та підвищення дефіцитності Біткоїна, що схоже на видобуток дорогоцінних металів, таких як золото. Спочатку майнери Біткоїна отримували 50 BTC за блок. Однак з кожним халвінгом ця винагорода зменшується вдвічі, що уповільнює надходження нових монет в обіг (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Вплив халвінгу на вартість Біткоїна (BTC)

Подія	Дата	Нагорода за блок, BTC	Вартість за місяць до, \$	Вартість через 6 місяців, \$	Відсоткове зростання, %
1	2	3	4	5	6
Впровадження BTC	03/01/2009	50	-	-	-
I халвінг	28/11/2012	25	10,70	132,30	1136,45
II халвінг	09/07/2016	12,5	574,63	902,83	57,12
III халвінг	11/05/2020	6,25	6843,96	15701,34	129,42
IV халвінг	23/04/2024	3,125	30841,5	68670	122,7

Джерело: складено за даними TripleA [69]

Складено автором

Згідно з даними табл. 2.1, зменшення винагороди за блок у мережі Bitcoin на вартість BTC мало такий вплив:

- зменшення нагороди за блок: починаючи з 50 BTC у 2009 році, нагорода поступово зменшувалася вдвічі після кожного халвінгу; 25 BTC – у 2012 році; 12,5 BTC – у 2016 році і 6,25 BTC – у 2020; 3,125 BTC – у 2024 році, – цей механізм контролю емісії BTC, що робить актив дефіцитним;

- значне зростання ціни після першого халвінгу: у 2012 році Bitcoin коштував \$10,70 за місяць до халвінгу; через 6 місяців після нього ціна зросла до \$132,30 (+1136,45%), – що свідчить про значний вплив халвінгу на ціну через зменшення пропозиції;

- менше зростання у наступні халвінги: у 2016 році ціна за місяць до халвінгу була \$574,63, а через 6 місяців – \$902,83 (+57,12%); у 2020 році зростання було більшим – з \$6843,96 до \$15701,34 (+129,42%), а в 2024 році

зростання було з \$15701,34 до \$68670 (+122,7%), – що свідчить про те, що з часом ринок частково враховує халвінг у вартості BTC заздалегідь;

- довгостроковий вплив халвінгу: хоча короткострокові ефекти змінюються, загальна тенденція – зростання вартості BTC після кожного халвінгу, – зумовлено тим, що дефіцит активу збільшується, а попит зростає.

Така штучна затримка в темпах емісії нагадує обмеженість природних ресурсів, що сприяє поступовому зростанню вартості Біткоїна. Зменшуючи швидкість випуску нових біткоїнів у систему, цей механізм створює ефект дефіцитності, подібний до зростання вартості дорогоцінних металів. Вбудований дефіцит є ключовим фактором привабливості Біткоїна як «цифрового золота». Історично кожен халвінг спричиняв суттєвий бичачий тренд на ринку Біткоїна. Інвестори зазвичай очікують ці події, що призводить до підвищеної купівельної активності за кілька місяців до халвінгу.

Отже, халвінг відіграє важливу роль у цінній динаміці Bitcoin. Після кожного зменшення нагороди ціна BTC зростала, хоча рівень зростання поступово зменшується. Це пояснюється тим, що з часом ринок стає більш зрілим і починає закладати ефект халвінгу заздалегідь. Внаслідок цього халвінг у 2024 році виступив каталізатором чергової хвилі криптовалютного інвестування, так упродовж 2024 року спостерігався активний прихід великих гравців, таких як хедж-фонди, банки та ETF-фонди, що додатково стимулювало попит на біткоїн, посилилась довіра довгострокових власників. Очікується, що халвінг триватиме до приблизно 2140 року, забезпечуючи поступове введення нових біткоїнів і сприяючи стійким практикам майнінгу.

3. Роль медійного впливу та ефекту FOMO, або страху втрати можливості. Значну роль у зростанні популярності криптовалют відіграють інформаційні кампанії та активне висвітлення у засобах масової інформації. Резонансні події, такі як легалізація криптовалют у деяких країнах, запуск нових фінансових продуктів або значні коливання курсу Bitcoin, привертають увагу широкої аудиторії. Водночас ефект FOMO (Fear of Missing Out – страх втрати можливості) стимулює активність нових інвесторів, які намагаються скористатися ринковими можливостями, побоюючись втратити шанс на

отримання прибутку. Соціальні мережі, впливові криптоаналітики та тематичні форуми (Reddit, Twitter, Telegram) значною мірою сприяють поширенню криптовалютної культури та залученню нових учасників ринку. В Україні, до прикладу, працюють такі медійні платформи, як ForkLog, Bitcoin Ukraine.

У відповідь на цей широкий інтерес освітні ініціативи значно розширилися, щоб допомогти всім охочим розібратися у складних аспектах криптовалют. Нині доступна велика кількість навчальних ресурсів, серед яких такі платформи, як Binance Academy і Research, Crypto.com University та Coinbase Institute. З 2023 року в Україні реалізується освітній проєкт з криптограмотності та блокчейну, що на урядовій онлайн-платформі «Дія.Освіта» пропонує понад 100 годин навчальних матеріалів, що охоплюють основи криптовалют, блокчейн-технологій, трейдинг, NFT та безпеку [36]. Однак страх втратити можливість може призвести до імпульсивних інвестицій, що сприяє поширенню шахрайських схем і підриває довіру до криптовалют. Така поведінка створює ризики, які можуть стримувати довгострокове впровадження цифрових активів. Щоб подолати ці виклики, необхідно запроваджувати надійні регуляторні механізми. Такі правила допоможуть захистити інвесторів, підвищити легітимність криптовалют і сприятимуть сталому розвитку екосистеми. Поєднання впливу медіа, освіти та FOMO розширює привабливість криптовалют. Вони стають доступнішими й цікавішими для ширшої аудиторії, водночас сприяючи формуванню культури усвідомленої та відповідальної участі в цифровій економіці.

4. Інфляція як макроекономічний чинник криптовалютної адаптації. Зростання рівня інфляції в багатьох країнах спричиняє підвищену зацікавленість у криптовалютах як альтернативному засобі збереження вартості (див. рис. 2.3).

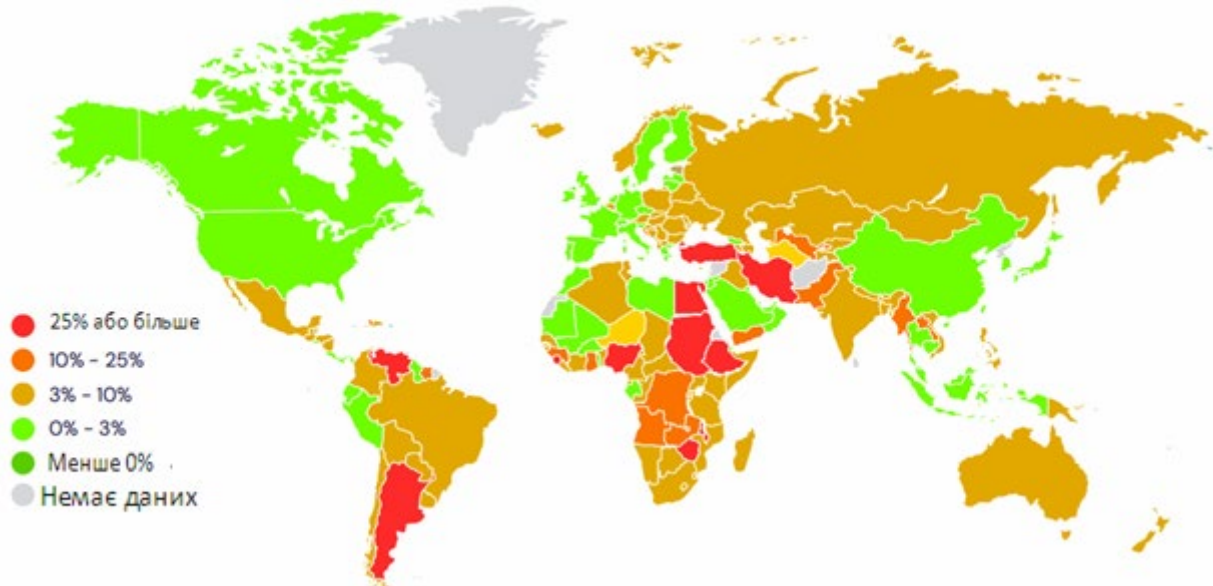


Рис. 2.3. Світовий рівень інфляції: щорічний відсотковий приріст цін

Джерело: складено за даними TripleA [69]

Складено автором

Так, згідно з даними на рис. 2.3, низький рівень інфляції (0% - 3%) спостерігається в більшості країн Північної Америки (США, Канада), Західної Європи (Німеччина, Франція, Велика Британія), а також у деяких країнах Східної Азії (Китай, Японія). Середній рівень інфляції (3% - 10%) характерний для більшості країн Центральної та Східної Європи (Польща, Чехія), а також деяких країн Латинської Америки (Мексика, Чилі). Високий рівень інфляції (10% - 25%) зафіксовано в багатьох країнах Африки (Єгипет, Нігерія, ПАР), Південної Америки (Бразилія, Колумбія) та частині Азії (Туреччина, Пакистан). Надзвичайно висока інфляція (25% або більше) спостерігається в деяких країнах Південної Америки (Аргентина, Венесуела), Африки (Зімбабве, Судан) та окремих частинах Азії (Ліван, Іран).

У країнах з високим рівнем інфляції, деградація купівельної спроможності фіатних валют змушує як роздрібних, так і інституційних інвесторів шукати активи, які можуть слугувати захистом від інфляційних ризиків. Bitcoin та інші цифрові активи, зокрема стейблкоїни, набувають популярності як засіб хеджування фінансових ризиків, особливо в країнах із високою волатильністю національних валют. Крім того, криптовалюти забезпечують доступ до міжнародних фінансових ринків, дозволяючи

користувачам зберігати кошти в цифрових активах без необхідності довіри до традиційних банківських установ [69].

Відтак, інфляція залишається ключовим фактором, що спонукає людей шукати альтернативи традиційним валютам, і криптовалюти все частіше розглядаються як ефективний засіб захисту від знецінення грошей. Так, Bitcoin використовується як цифрова валюта, що працює за принципами, відмінними від традиційних грошей. Криптовалюти функціонують у мережах, які не контролюються жодним центральним органом, таким як уряд чи банк. Це означає, що вони не піддаються впливу політичних рішень, які можуть спричинити інфляцію. Криптовалюта імітує дефіцитність ресурсів, таких як золото, що є ключовим фактором її привабливості як «цифрового золота». Існує обмеження на загальну кількість біткоїнів, які можуть бути створені, що захищає їх від знецінення, подібного до того, яке виникає через надмірний друк традиційних валют. Для багатьох звернення до криптовалют є стратегією захисту заощаджень від інфляції. У таких країнах, як Туреччина та Венесуела, де знецінення валюти та гіперінфляція є серйозними проблемами, деякі люди використовують криптовалюти для щоденних транзакцій і фінансової безпеки.

Розглядаючи інфляцію, ми бачимо її вплив на повсякденне життя та те, як криптовалюти можуть забезпечити стабільність. Це не лише про ринкові тренди чи інвестиції – йдеться про пошук надійних способів забезпечення фінансового майбутнього у нестабільному світі. Показовим у цьому сенсі є прикладі Аргентини, яка долає економічні труднощі за допомогою криптовалют. Так, у 2024 році Аргентина продовжує боротися зі своїми тривалими економічними проблемами, зокрема з неконтрольованою інфляцією. Вартість аргентинського песо впала більш ніж на 74% у річному вимірі (YoY), що серйозно підірвало фінансову стабільність громадян і їхню здатність керувати повсякденними витратами. У відповідь багато аргентинців звертаються до криптовалют як до засобу збереження своїх заощаджень і захисту від інфляції місцевої валюти. На тлі цих викликів популярність криптовалют у країні зросла не лише як інвестиційних активів, а й як необхідного фінансового інструменту.



Рис. 2.4. Щоденні покупки криптовалюти за ARS проти вартості ARS (Аргентина, 2022–2023)

Джерело: [61]

Складено автором

Так, у 2023 році обсяг криптовалютних транзакцій в Аргентині сягнув вражаючих \$85,4 мільярда, що зробило країну лідером у Латинській Америці за рівнем впровадження криптовалют за даними Chainalysis [61]. Окрім того, аргентинці дедалі частіше використовують криптовалюту для повсякденних платежів. Наприклад, компанія Lemon Cash запустила криптовалютну кредитну картку, яка дозволяє користувачам оплачувати покупки криптовалютою у будь-якому магазині, що приймає карткові платежі.

Ця картка миттєво конвертує криптовалюту у песо на місці продажу, що забезпечує плавну інтеграцію цифрових активів у повсякденні фінансові операції. Така практична адаптація криптовалют допомагає нормалізувати їх використання, перетворюючи їх на основний фінансовий інструмент для аргентинців. Гістограма на рис. 2.5 ілюструє динаміку тижневих покупок біткоіна в Аргентині за період із січня 2023 року по лютий 2024 року.



Рис. 2.5. Рекордні тижневі покупки біткоїна в Аргентині: 20-місячне зростання (01.2023 – 02.2024)

Джерело: складено на основі [63]

Складено автором

Як видно з діаграми на рис. 2.4, у першій половині періоду (січень–жовтень 2023) спостерігається відносно стабільний рівень покупок біткоїна, з невеликими коливаннями; у листопаді–грудні 2023 року помітно збільшується кількість покупок, що може бути пов’язано з макроекономічною нестабільністю в країні, знеціненням національної валюти або зростанням інтересу до криптовалюти як засобу захисту капіталу; на завершальному етапі періоду зафіксовано різке зростання тижневих покупок, яке перевищує 35 тисяч. Це може свідчити про критичне зростання попиту на біткоїн, можливо, через економічні або політичні події. Отже, ці дані вказують на те, що біткоїн відіграє дедалі важливішу роль в аргентинській економіці, особливо як засіб хеджування фінансових ризиків. Рекордний попит у лютому 2024 року може бути пов’язаний з фінансовою кризою, інфляційними ризиками або збільшенням довіри до криптовалют. Економічні коливання в Аргентині стимулюють використання криптовалют, підкреслюючи їхню практичну цінність не лише як інвестиційного інструменту. Для багатьох аргентинців криптовалюта стає ефективним засобом подолання волатильності національної валюти, що підтверджує реальну користь цієї технології.

Таким чином, такі чинники, як система регулювання у стимулюванні поширення криптовалют, вплив халвінгу Bitcoin на криптовалютний ринок,

медійний вплив та ефект FOMO, інфляція як макроекономічний чинник криптовалютної адаптації взаємодіють у складному фінансовому середовищі, формуючи сприятливі умови для подальшого поширення криптовалют упродовж наступних років.

Станом на 2025 рік найвідомішими біржами, з високим рівнем довіри, надійності для обміну криптоактивами в Україні є:

1) Binance є найбільшою криптовалютною біржею у світі за обсягами торгів; щоденний обіг перевищує \$22,6 млрд, а користувачі мають доступ до різноманітних методів поповнення та виведення коштів, зокрема через Visa/Mastercard, P2P, GEOPay, Volet, PayPal та інші сервіси;

2) Bybit демонструє стабільно високий рівень активності з добовим обсягом торгів понад \$7,2 млрд; платформа пропонує широкий вибір фінансових операцій, включаючи купівлю, продаж, зберігання криптовалют, а також торгівлю деривативами з кредитним плечем до x125, що приваблює як новачків, так і досвідчених трейдерів;

3) Bitget, який стрімко набирає популярність, має щоденний обіг у \$2,3 млрд; біржа вже залучила понад 23 мільйони активних користувачів, що свідчить про її динамічний розвиток і великі перспективи на ринку;

4) Huobi забезпечує обіг щонайменше \$1,2 млрд на день і пропонує такі інструменти, як P2P-торгівля, OTC-операції, криптовалютні позики та автоматизовані торгові боти. Однак, на відміну від деяких конкурентів, платформа не передбачає можливості стейкінгу [Петров А. Кращі криптобіржі на ринку України. Полтавщина. 26 червня 2024. URL: <https://poltava.to/news/77000/>].

В Україні також існують власні біржі, наприклад, BTC TRADE UA, WhiteBIT, KUNA, QMALL, які відрізняються за обсягами торгів, кількістю доступних активів, рівнем безпеки, іншими характеристиками. При цьому, WhiteBIT вирізняється найбільшим добовим обсягом торгів та широким асортиментом функцій (див. табл. 2.2).

Порівняння провідних українських криптовалютних бірж

№ з/п	Біржа	Добовий обсяг торгів, дол. США	Кількість торгових пар	Рік заснування	Регуляція	Основні особливості
1	WhiteBit	\$593 000 000	350+	2018	Європейська ліцензія (Естонія)	Найбільша біржа в Україні, фіатні депозити
2	Qmall	\$100 000 000	30+	2021	Ліцензована в Україні	Орієнтація на український ринок, власний токен
3	Kuna	\$4 000 000	20+	2015	Немає регуляції	Фокус на криптовалютні обміни
4	BTC Trade UA	\$3586,58	10+	2014	Немає регуляції	Одна з перших українських бірж

Джерело: складено на основі [16; 28; 97]

Складено автором

Так, біржа WhiteBIT відзначається на ринку криптовалют завдяки поєднанню високих стандартів безпеки та зручного інтерфейсу. Використання холодних гаманців для зберігання понад 95% активів, двофакторна аутентифікація та інші захисні заходи свідчать про серйозний підхід до безпеки коштів користувачів. Додатково біржа пропонує підтримку фіатних валют і широкий вибір торгових інструментів, що приваблює трейдерів. Водночас деякі користувачі стикаються з труднощами під час верифікації, а також відзначають високі комісії на виведення коштів, що може спричинити певні незручності. Однак платформа активно працює над удосконаленням цих аспектів, демонструючи прагнення до розвитку та орієнтацію на потреби своїх клієнтів. Qmall – перспективна українська біржа з офіційною ліцензією, орієнтована на місцевий ринок. Вона активно розширює список доступних активів і впроваджує нові сервіси для користувачів. Kuna – зручна платформа для швидкого обміну криптовалют, але не підходить для трейдингу. Її головною перевагою є проста інтеграція з українськими банками та підтримка гривневих операцій. BTC Trade UA – фактично неактивна біржа, яка втратила

популярність. Відсутність оновлень і низька ліквідність роблять її малопривабливою для сучасних трейдерів.

Окрім централізованих криптовалютних бірж, значну роль у фінансовій екосистемі відіграють онлайн-обмінники, проте їхній перелік є динамічним і не вичерпним. Важливим елементом ринку також залишаються майнери, чия сукупна частка є складною для оцінки через специфіку їхньої діяльності. Видобуті криптовалюти безпосередньо інтегруються у світовий ринок без географічних обмежень, що ускладнює точне визначення обсягів їхнього внеску в економіку країни. За оцінками аналітиків, український сектор майнінгу може перевищувати 100 мільйонів доларів США [28], проте ці дані не підлягають точній верифікації через анонімний характер учасників ринку.

Водночас обсяг доходу від криптовалютної торгівлі в українському сегменті оцінюється у 2024 році на рівні 65,5 мільйона гривень. Україна демонструє високий рівень цифрової грамотності та активного використання криптовалютних активів, що дозволило їй посісти третє місце у світовому рейтингу використання криптовалют у 2022 році з показником 0,694 [28].

Дослідження тенденцій розвитку криптовалютного ринку в Україні демонструє його динамічне зростання впродовж останніх років, що відображено у відповідних статистичних показниках (див. табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Фінансовий прибуток населення України від цифрових активів,

млн дол. США

№ з/п	Вид активу	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	Cryptocurrency	30,9	65,5	107,4	137,9	154	170
2	NFT	1	2,6	4,9	6,7	7,5	8,4
3	Всього	31,9	68,1	112,3	144,6	161,5	178,4

Джерело: складено на основі [16; 28]

Складено автором

Так, у 2023 році загальна капіталізація криптовалютного ринку становила 30,9 мільярда доларів США, а прогнозоване зростання до 2028 року передбачає досягнення рівня 170 мільярдів доларів. Така позитивна динаміка свідчить про підвищення рівня прийняття криптовалютних активів, а також про зростаючий

інтерес до цифрових фінансових інструментів серед українських користувачів (див. рис. 2.6).

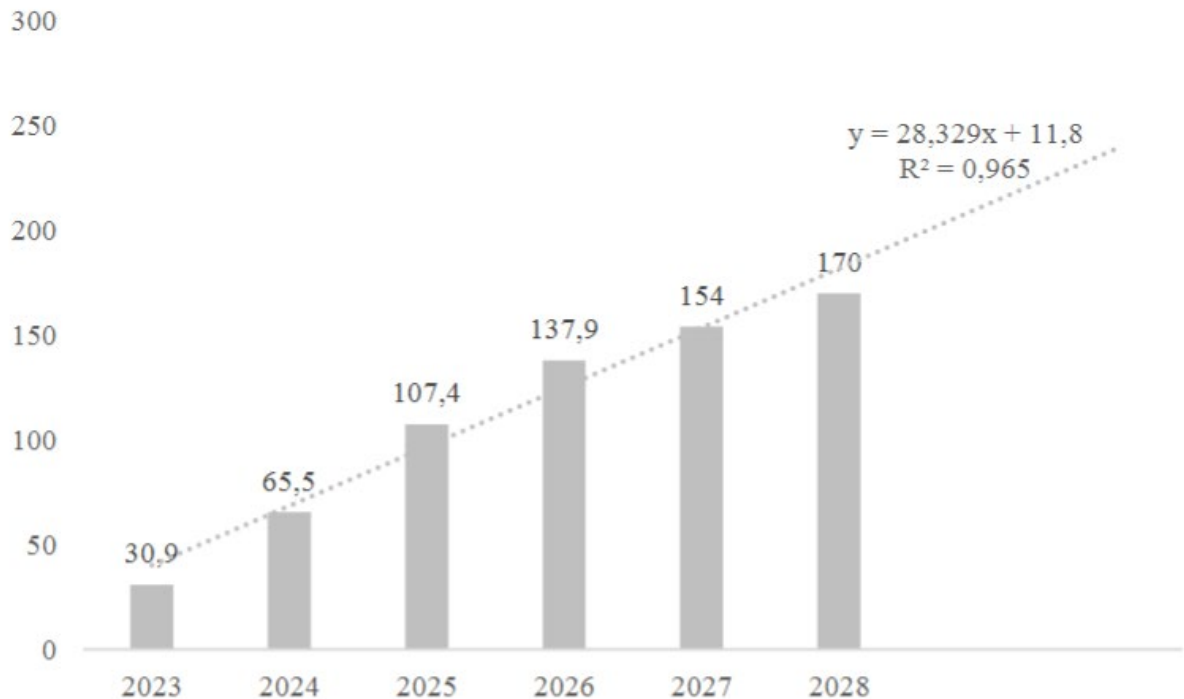


Рис. 2.6. Доходи українців від операцій з криптовалютами, млн дол.

США

Джерело: розраховано на основі аналітичних даних [68; 69; 98] Складено автором

Поряд із криптовалютами спостерігається суттєве зростання уваги до невзаємозамінних токенів (NFT). У 2023 році обсяг цього ринку оцінювався в 1 мільярд доларів, а очікуваний приріст до 2028 року передбачає досягнення 8,4 мільярда доларів. У підсумку сукупна вартість ринку криптовалют та NFT у 2023 році становила 31,9 мільярда доларів, а прогнозований показник на 2028 рік сягає 178,4 мільярда доларів (див. рис. 2.7).

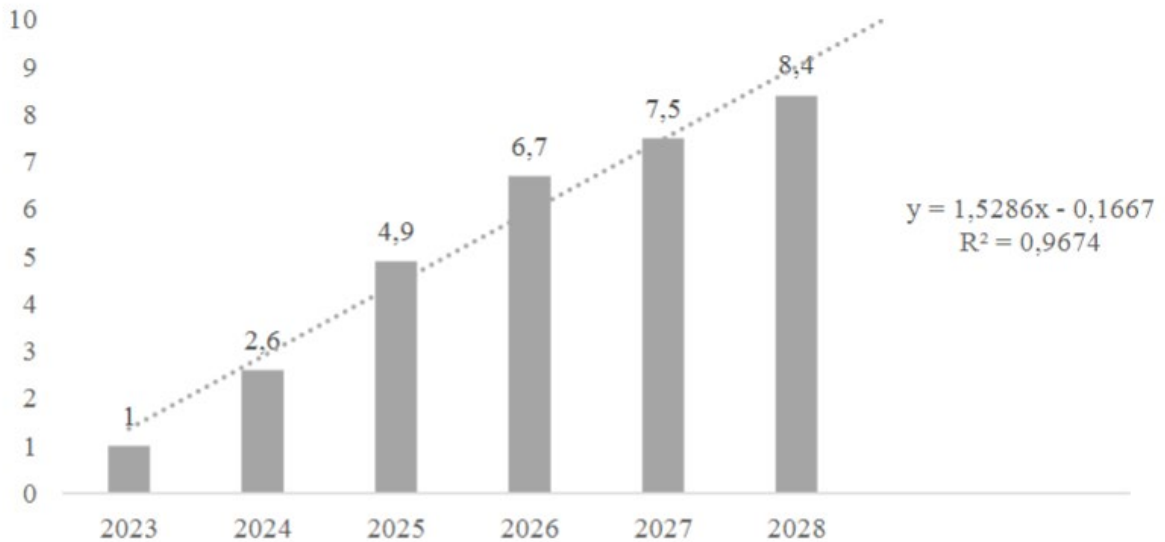


Рис.2.7. Доходи українців від операцій з NFT, млн дол. США

Джерело: розраховано на основі аналітичних даних [68; 69; 98] Складено автором

Активна участь українців у криптовалютному секторі та зростаючий інтерес до цифрових активів демонструють прагнення країни до впровадження новітніх технологій та інновацій. Це сприяє інтеграції України у глобальну фінансову систему, залученню інвестицій та розвитку цифрової економіки.

Значне зростання використання криптовалют в Україні особливо помітне у період війни, коли цифрові активи стали важливим інструментом збору коштів для військових та гуманітарних потреб. Уже в перший день після запуску офіційних криптогаманців Міністерством цифрової трансформації України на підтримку армії було зібрано понад 7 мільйонів доларів. За пів року загальна сума зборів перевищила 135 мільйонів доларів. Важливу роль у фінансуванні відіграли також представники цифрового мистецтва, які використовували NFT для залучення коштів.

На сьогодні криптовалютні активи стали невіддільною частиною фінансової системи України, їх використовують не лише для інвестицій, а й для повсякденних платежів у різних секторах економіки. Цей тренд підтверджує необхідність створення ефективного нормативно-правового регулювання ринку криптовалют, адже відсутність відповідного законодавчого підґрунтя може

призвести до уповільнення розвитку галузі та появи додаткових ризиків для її учасників [28]. Криптовалюти та інші цифрові активи відіграють ключову роль в умовах масштабної гуманітарної кризи, що виникла в Україні. Вже на початку воєнних дій офіційні представники держави оприлюднили у соціальних мережах адреси криптогаманців, що дозволило зібрати понад 100 мільйонів доларів США для підтримки Збройних Сил України та гуманітарних ініціатив. Отримані кошти використовувалися для закупівлі бронежилетів, медичних засобів, продовольства та іншого критично важливого забезпечення.

Активізувалася діяльність недержавних організацій, які займаються збором криптовалютних пожертвувань для потреб армії та допомоги цивільному населенню. Однією з найвідоміших ініціатив є UkraineDAO, яка застосовує децентралізовані механізми збору коштів, спрямованих на гуманітарні потреби. Ще одним значущим проєктом став фонд Unchain, що акумулював понад 6,9 мільйонів доларів США для допомоги внутрішньо переміщеним особам, охоплюючи такі напрямки, як забезпечення житлом, транспортними послугами, продовольством та медичною допомогою. Крім того, фонд працює над створенням криптовалютної картки, яка дозволить біженцям зручніше користуватися цифровими активами.

Важливу роль у процесі збору коштів відіграли також токени невзаємозамінних активів (NFT). Наприклад, ініціатива UkraineDAO залучила 6 мільйонів доларів США через продаж NFT у вигляді зображення українського прапора. Аналогічно, окремі художники та громадські організації застосовують NFT для фінансування гуманітарних потреб, використовуючи спеціалізовані платформи на зразок OpenSea. Одним із ключових культурних проєктів у цьому контексті став «Метаісторія музею війни», який поєднує збереження історичної пам'яті про військові події з можливістю збору коштів для підтримки армії та відновлення країни [72].

Значущість криптовалют у сучасній фінансовій системі відображена у численних міжнародних дослідженнях та аналітичних оглядах. Зокрема, у листі акціонерам від Ларрі Фінка, керівника компанії BlackRock, наголошується, що

воєнні події в Україні можуть сприяти прискоренню глобального впровадження цифрових валют та розширенню їхнього використання [72].

Загалом аналіз українського ринку цифрових активів демонструє його стрімкий розвиток. Прогнозується, що до 2028 року сукупний дохід від торгівлі криптовалютами збільшиться з 30,9 мільярда доларів у 2023 році до 170 мільярдів доларів. Аналогічна тенденція характерна і для сектору NFT, який, за оцінками експертів, може зрости з 1 мільярда доларів у 2023 році до 8,4 мільярда доларів у 2028 році. Загальний обсяг ринку цифрових активів в Україні очікується на рівні 178,4 мільярда доларів до 2028 року, що свідчить про їхнє глибоке проникнення в економіку країни та зростаючий інтерес з боку громадян [18, с. 268].

Згідно з аналізом, Україна демонструє високий рівень цифрової грамотності та активного використання криптовалютних активів, посідаючи середню позицію у світовому рейтингу володіння криптовалютою. Це свідчить про значну зацікавленість у цифрових активах серед українців, що, своєю чергою, пов'язано з активною участю як приватних осіб, так і бізнесу в криптовалютних транзакціях. Такі тенденції підтверджують, що цифрові активи набувають все більшого значення у країнах з нестабільною економікою, пропонуючи альтернативні фінансові механізми, здатні забезпечити доступ до глобального ринку та мінімізувати залежність від традиційних банківських систем. Водночас, зростання популярності криптовалют супроводжується ризиками, пов'язаними з їхньою високою волатильністю та потенційними інвестиційними втратами, що може негативно впливати на фінансову безпеку населення та макроекономічну стабільність. У зв'язку з цим важливою є розробка збалансованої нормативно-правової бази для регулювання криптовалютного ринку в Україні, а також реалізація освітніх ініціатив, спрямованих на підвищення фінансової грамотності населення у сфері цифрових активів.

2.2. Регуляторна політика та правове забезпечення обігу цифрових активів

Глобальні трансформації у сфері міжнародних фінансів, спричинені поширенням технології розподіленого реєстру та прогресом інформаційних технологій, актуалізують потребу у формуванні узгодженої міжнародно-правової бази регулювання, яка була б зрозумілою для учасників ринку та національних регуляторних органів і базувалася б на загальноприйнятих принципах. У цьому сенсі варто відзначити, що значне зростання рівня володіння криптовалютами у 2024 році значною мірою зумовлене трансформацією саме регуляторного середовища. Посилення нормативно-правових механізмів відіграє вирішальну роль у підвищенні довіри користувачів і сприяє ширшому впровадженню цифрових активів серед різних соціально-економічних груп.

Фінансові регулятори, зокрема Управління монетарної політики Сінгапуру (MAS), запроваджують чіткі нормативні засади для функціонування криптовалютного ринку. MAS визначило правовий статус цифрових активів, окреслило зобов'язання для постачальників послуг та впровадило суворі вимоги щодо боротьби з відмиванням коштів (AML), а також заходи із захисту прав споживачів. Це підвищує безпеку транзакцій та привабливість криптовалют для інвесторів [69].

На міжнародному рівні спостерігається поступове формування єдиної нормативної бази для криптовалютного ринку. Наприклад, Європейський Союз розробляє комплексний регуляторний механізм Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA), спрямований на забезпечення ринкової цілісності та захисту інвесторів.

Подібні ініціативи спостерігаються й у Великобританії, де Financial Conduct Authority (FCA) посилює нагляд за криптовалютними операціями. Водночас у Південній Африці Financial Sector Conduct Authority (FSCA) гармонізує нормативні вимоги до криптовалют відповідно до міжнародних тенденцій. Загалом, такі заходи сприяють формуванню безпечного,

передбачуваного та регульованого фінансового середовища [69]. Об'єднані Арабські Емірати ініціюють створення першого у світі державного органу, спеціалізованого на цифрових активах, тоді як Швейцарія впроваджує комплексне регулювання для забезпечення прозорості та правової визначеності у цій сфері. Загалом, багато країн активно розглядають, розробляють та впроваджують законодавчі акти для інтеграції цифрових активів у традиційну фінансову систему, однак темпи та підходи до регулювання суттєво різняться залежно від національних пріоритетів [50, с. 230.].

Доцільно проаналізувати позитивний досвід запровадження системи регулювання цифрових активів у деяких країнах світу, зокрема у США та Німеччині. Так, у Сполучених Штатах Америки регулювання цифрових активів є предметом уваги як федеральних, так і регіональних органів влади. На федеральному рівні ключову роль відіграють Комісія з цінних паперів і фондових бірж (SEC), Комісія з торгівлі товарними ф'ючерсами (CFTC), Федеральна комісія з торгівлі (FTC), Міністерство фінансів, Служба внутрішніх доходів (IRS) та Мережа боротьби з фінансовими злочинами (FinCEN), проте формальне нормотворення залишається обмеженим. Окрім того, кожен штат та Федеральний округ Колумбія мають власні регуляторні режими, що необхідно враховувати при здійсненні операцій з цифровими активами [58]. У Сполучених Штатах Америки цифрові активи не кваліфікуються як фіатна валюта, оскільки не існують у формі монет чи банкнот і не випускаються центральним банком. Для цілей федерального оподаткування вони розглядаються як майно, до операцій з яким застосовуються загальні принципи оподаткування майна. Операції з цифровими активами, такі як продаж за фіатні кошти, обмін на інші активи, товари чи послуги, а також купівля/продаж, підлягають декларуванню та можуть призвести до оподаткованого прибутку або збитку. Таким чином, у США віртуальні активи визнаються конвертованою віртуальною валютою, що може використовуватися як засіб платежу.

Процес регулювання цифрових активів у США триває, про що свідчить публікація Білим домом 16 вересня 2022 року проекту нормативно-правової бази. Цей документ спрямований на захист споживачів, запобігання

незаконному використанню, підтримку фінансової стабільності, збереження лідерства США у фінансовому секторі та стимулювання відповідальних технологічних інновацій. Інформаційний бюлетень, що став результатом міжурядових консультацій, включає сім основних принципів, серед яких захист споживачів, сприяння доступу до фінансових послуг, забезпечення фінансової стабільності, підтримка інновацій, зміцнення глобального лідерства США, боротьба з незаконним фінансуванням та вивчення можливості запровадження цифрової валюти Центрального банку США (CBDC). Очікується подальший розвиток регуляторної системи цифрових активів у США, хоча основні принципи вже визначені. У деяких аспектах регулювання може бути узгоджено з нещодавно прийнятим у Європейському Союзі регламентом MiCA [50, с. 233].

Положення Сполученого Королівства від 22 червня 2017 року № 692 визначає «криптоактив» як цифрове представлення вартості або договірних прав, що використовує технологію розподіленого реєстру та може бути передане, збережене або обміняне в електронній формі, і цей термін є основним для регулювання цифрових активів у країні [95]. Регуляторні органи Великобританії розглядають криптовалюти як окрему категорію, що відрізняється від традиційних інвестицій та платіжних систем. Оподаткування доходів від операцій з криптовалютами залежить від типу діяльності та суб'єктів відносин. Податок на додану вартість (ПДВ) застосовується до операцій з продажу товарів і послуг за криптовалюту, а інші операції оподатковуються згідно з корпоративними податковими правилами, причому отримані доходи підлягають відповідному оподаткуванню. Фізичні особи, які отримують прибуток від операцій з криптовалютами, зобов'язані сплачувати податок на приріст капіталу. У Великобританії криптоактиви використовуються як засіб обміну, інвестиційний інструмент та для залучення капіталу через первинні пропозиції монет (ICO). Попри можливість використання як засобу обміну, криптовалюти не вважаються валютою чи грошима і не використовуються як одиниця розрахунку [40]. 17 серпня 2023 року Управління фінансового нагляду Великої Британії (FCA) запровадило нові регуляторні

вимоги для постачальників послуг криптоактивів, згідно з якими всі компанії, що надають послуги, пов'язані з віртуальними активами, повинні бути авторизовані або зареєстровані FCA. Рекламні матеріали повинні бути чіткими, об'єктивними, не вводити в оману, містити помітні попередження про ризики та не повинні агресивно заохочувати інвестиції. Однією з особливостей нових правил є запровадження 24-годинного періоду «охолодження» для нових клієнтів, протягом якого вони не можуть здійснювати купівлю віртуальних активів після реєстрації на біржі. FCA також заборонило різні промо-акції та реферальні програми. Крім того, регулятор вимагає від постачальників послуг віртуальних активів (VASP), що діють на території країни, збирати, перевіряти та обмінюватися інформацією про транзакції з цифровими активами. [50]. Незважаючи на заявлені у 2017 році наміри уряду Великобританії створити сприятливі умови для розвитку цифрового бізнесу, що підтверджується високим рівнем регулювання віртуальних активів, Німеччина у 2022 році була визнана найбільш сприятливою для цифрових активів європейською країною. Федеральне управління фінансового нагляду Німеччини (BaFin) розглядає віртуальні активи як інноваційні платіжні засоби, що мають різні назви, але питання їх правової природи залишається відкритим. BaFin визначає віртуальні активи як специфічну одиницю обліку, що може бути кваліфікована як фінансовий інструмент згідно з Федеральним Законом «Про кредитну систему», хоча вони не вважаються платіжним засобом, валютою чи електронними коштами. Натомість, регулятори класифікують їх як фінансовий інструмент або актив, що підпадає під регулювання цінних паперів та інвестицій. У 2020 році в Німеччині було прийнято закон, що вимагає від усіх криптовалютних бірж, які працюють у країні, отримання ліцензії BaFin, для чого необхідно надати докази законного походження капіталу, бізнес-модель на перші три роки, підтвердження професійної надійності керівників та експертизу фінансової безпеки.

Крім того, законодавство Німеччини вимагає від платформ, що надають послуги з віртуальними активами, дотримуватися вимог щодо боротьби з відмиванням грошей (AML) та протидії фінансуванню тероризму (CTF),

включаючи ідентифікацію та верифікацію клієнтів, моніторинг транзакцій та повідомлення про підозрілу діяльність. За недотримання цих правил передбачені штрафи до €500 000 та кримінальна відповідальність. Прибуток від віртуальних активів оподатковується податком на доходи фізичних осіб за ставкою 42%, проте існують винятки, зокрема звільнення від оподаткування для довгострокових інвесторів (утримання активів понад 12 місяців) та прибутку від продажу віртуальних активів, що не перевищує €600 на рік (для кожного класу активів окремо). Також передбачена можливість виплати до 25% заробітної плати у криптовалюті (за винятком неоподаткованого мінімуму), зменшення загального річного доходу на суму збитків від крипто-трейдингу, а дохід від майнінгу криптовалют не оподатковується, якщо не перевищує €256 на рік. Основний принцип оподаткування криптовалют у Німеччині полягає в тому, що податкові зобов'язання виникають лише після конвертації віртуального активу у фіатну валюту, а продаж активу через рік після придбання звільняється від оподаткування. [50].

Слід відзначити, що створення чітких нормативних умов сприяє зростанню інституційного інтересу до криптовалют. Завдяки наявності регуляторно визначених правил фінансові установи активніше впроваджують криптовалютні продукти, розширюючи доступність цифрових активів для широкого кола інвесторів.

Одним із ключових досягнень 2024 року стало впровадження біржових інвестиційних фондів (ETF), що базуються на Bitcoin (див. табл. 2.4).

Таблиця 2.4

**Рейтинги трьох Bitcoin ETF за активами
під управлінням (AUM) у 2024 році**

Тікер	Назва ETF	Активи під управлінням (USD)
GBTC	Grayscale Bitcoin Trust	20,06 млрд
IBIT	iShares Bitcoin Trust	19,61 млрд
FBTC	Fidelity West Origin Bitcoin Trust	11,08 млрд

Джерело: складено на основі [69]

Складено автором

Наведена таблиця 2.4 демонструє рейтинги трьох Bitcoin ETF за активами під управлінням (AUM) у 2024 році. Лідером є Grayscale Bitcoin Trust з активами у 20,06 млрд USD, за ним йде iShares Bitcoin Trust з 19,61 млрд USD, а на третьому місці – Fidelity – West – Origin Bitcoin Trust з 11,08 млрд USD. Впровадження Bitcoin ETF дозволило традиційним інвесторам отримати доступ до ринку криптовалют через знайомі механізми фондового ринку, що сприяло зростанню обсягів інвестицій у цей сектор.

Спотові Bitcoin ETF – це фінансові інструменти, які дозволяють інвесторам вкладати кошти у Bitcoin так само просто, як у звичайні акції. Відмінність від ф'ючерсних ETF полягає в тому, що спотові ETF безпосередньо інвестують у Bitcoin, а не у ф'ючерсні контракти, що забезпечує миттєвий доступ до ринкової ціни активу.

2024 рік став визначальним для Bitcoin завдяки впровадженню першого спотового ETF у США, що стартував 11 січня. Це дало змогу інвесторам взаємодіяти з Bitcoin через традиційні фінансові інструменти, подібно до торгівлі акціями. Такі інвестиційні компанії, як BlackRock, активно включилися в цей процес, що означає значну інтеграцію криптовалют у традиційний фінансовий сектор.

Аналогічні ініціативи розгортаються і в Азії – Гонконг анонсував запуск спотових Bitcoin ETF у квітні 2024 року, що сприятиме зростанню популярності криптовалют у регіоні.

Запровадження спотових ETF зробило Bitcoin повноцінним інвестиційним активом, підвищуючи довіру інвесторів. Це призвело до зростання обсягів капіталовкладень у криптовалюту та може суттєво трансформувати світову фінансову систему [69].

Розширення нормативної бази також сприяє посиленню захисту інвесторів та користувачів криптовалютних послуг. Наприклад, у Сінгапурі MAS впровадив низку заходів, спрямованих на обмеження ризиків, пов'язаних із роздрібним інвестуванням у криптовалюту:

- обмеження реклами – постачальникам криптовалютних послуг заборонено рекламувати свої продукти у громадських місцях та на цифрових платформах, щоб уникнути надмірної спекуляції.

- розкриття ризиків – оператори криптовалютних платформ зобов'язані прозоро інформувати клієнтів про всі ризики, пов'язані з торгівлею цифровими активами.

- обмеження роботи криптовалютних банкоматів – розміщення крипто-АТМ у громадських місцях зведено до мінімуму, щоб запобігти імпульсивним фінансовим рішенням.

- регулювання деривативів – впроваджено контроль за рекламою деривативів, що базуються на криптовалютах (зокрема, ф'ючерсів та контрактів на різницю), щоб уникнути їхньої хибної інтерпретації як менш ризикованих активів.

Ці заходи спрямовані на зменшення інформаційної асиметрії, захист споживачів від фінансових ризиків та забезпечення стабільності криптовалютного ринку.

Посилення регулювання криптовалют на міжнародному рівні узгоджується із загальноприйнятими фінансовими стандартами. Такі законодавчі ініціативи, як Закон про платіжні послуги (Payment Services Act) у Сінгапурі та відповідні нормативні акти у США, узгоджені з міжнародними вимогами Фінансової групи з боротьби з відмиванням коштів (FATF).

Відтак, дотримання глобальних стандартів сприяє: легалізації криптовалютних операцій у різних країнах, спрощенню транскордонних криптовалютних платежів та інвестицій, збільшенню загальної кількості користувачів криптовалют у світі. Розвиток нормативного середовища у 2024 році не лише знизив ризики, пов'язані з використанням криптовалют, а й сприяв їхньому позиціонуванню як повноцінного фінансового активу.

Отже, сучасні регуляторні ініціативи демонструють прагнення глобальної фінансової системи до інтеграції криптовалют у традиційний економічний ландшафт. Посилення нормативних заходів забезпечує стабільність ринку,

знижує ризики для інвесторів та сприяє довгостроковому розвитку криптоеконіміки.

Дані, зібрані міжнародною аудит-консалтинговою корпорацією PWC, щодо регулювання криптовалют у 35 юрисдикціях, показують, що більшість країн перебувають або в процесі, або вже застосовували законодавство про криптовалюту (див. 2.5) [68].

Таблиця 2.5

Статус регулювання криптовалют у різних юрисдикціях (2024 рік)

Статус	Кількість юрисдикцій
Законодавство/регулювання впроваджене	15
Очікує остаточного законодавчого ухвалення	5
Ініційовано процес або оголошено плани	10
Регуляторний процес не розпочато	2
Країна забороняє криптовалюту	3

Джерело: складено на основі [68]

Складено автором

Аналіз регуляторної структури засвідчує, що більшість юрисдикцій (15) вже впровадили законодавчі та нормативні акти для регулювання криптовалют. Це свідчить про значний прогрес у впорядкуванні ринку цифрових активів та створенні правового середовища для їх використання. Ще 5 юрисдикцій перебувають на фінальній стадії ухвалення законодавчих норм, що вказує на очікуване зростання кількості країн із чіткими правовими рамками для криптовалют найближчим часом. 10 юрисдикцій лише ініціювали процес або оголосили про наміри щодо регулювання, що може свідчити як про недостатню готовність, так і про обережний підхід до формування правової бази. У 2 країнах регуляторний процес не розпочато взагалі, що може бути пов'язано з низьким рівнем використання криптовалют або відсутністю політичної волі для врегулювання цього питання. Водночас 3 країни повністю заборонили криптовалюту, що, ймовірно, зумовлено побоюваннями щодо фінансової стабільності, шахрайства чи контролю за капітальними потоками.

Таким чином, більшість досліджених юрисдикцій активно працюють над регулюванням криптовалют. Значна частина вже має впроваджене законодавство або перебуває на різних етапах його розробки. Лише невелика

кількість країн або не розпочинали регуляторний процес, або ввели повну заборону. Це підкреслює глобальну тенденцію до формалізації ринку цифрових активів.

Глобальна тенденція полягає в активній розробці та впровадженні нормативно-правових рамок регулювання криптовалютних активів з метою забезпечення фінансової прозорості, захисту прав споживачів та стимулювання інновацій у фінансовій сфері (див. табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Протидія відмиванню коштів та фінансуванню тероризму

Статус	Кількість юрисдикцій
Заходи впроваджено	20
Очікує остаточних заходів	4
Ініційовано процес або оголошено плани	8
Регуляторний процес не розпочато	1
Країна забороняє криптовалюту	2

Джерело: складено на основі [68]

Складено автором

Аналіз заходів протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму засвідчує, що питання фінансової безпеки та боротьби з нелегальним використанням криптовалют є ключовим для регуляторів. 20 юрисдикцій вже впровадили заходи AML/CFT, що демонструє високий рівень контролю за обігом криптовалют та прагнення інтегрувати їх у традиційну фінансову систему, дотримуючись міжнародних стандартів. 4 юрисдикції перебувають на етапі завершення нормативних заходів, що вказує на тенденцію до посилення регулювання в найближчій перспективі. 8 юрисдикцій лише ініціювали процес або оприлюднили плани щодо боротьби з відмиванням коштів та фінансуванням тероризму, що може створювати ризики щодо зловживання цифровими активами у фінансових злочинах. Лише 1 юрисдикція поки що не розпочала регуляторний процес у сфері AML/CFT, що свідчить про потенційні прогалини у фінансовому контролі. 2 юрисдикції, які заборонили криптовалюту, ймовірно, зробили це через побоювання щодо відмивання коштів і фінансування незаконної діяльності.

В Україні станом на 26 березня 2025 року досі не набув чинності Закон України «Про віртуальні активи» від 17.02.2022 № 2074-IX [41]. Через відсутність затверджених змін до Податкового кодексу та неврегульований статус криптовалют в Україні, операції з ними не підпадають під дію законодавства про обіг готівкових коштів, валютне регулювання або правила обігу електронних грошей та платіжних засобів. [9]. Незважаючи на те, що Національний банк України (НБУ) продовжує реформування фінансового сектору відповідно до стандартів ЄС, реалізуючи положення Угоди про асоціацію, зокрема, затверджені 9 березня 2023 року, ключові напрями євроінтеграційної діяльності НБУ у 2022 році не включали розгляд або розробку нормативно-правових актів щодо криптоактивів [19]. Крім того, постановою Правління НБУ від 01.03.2023 № 14 та супровідними коментарями було запроваджено нові посилені вимоги до операторів платіжного ринку [42], і хоча ці нормативні акти НБУ прямо не стосуються криптовалют та криптобірж, вони безпосередньо впливають на криптообмінники та їх користувачів. Це рішення було прийнято у зв'язку з виявленими порушеннями в розрахунках гравального бізнесу та нелегальним виведенням коштів за кордон через криптоактиви, і має на меті переліцензування або нову авторизацію операторів платіжних послуг. Фінансова система України потребує розробки ефективної нормативно-правової бази для регулювання ринку криптоактивів. З огляду на їхню популярність в Україні та необхідність розрахунків з іноземними партнерами під час війни, ці обмеження ще більше ускладнили легалізацію ринку віртуальних послуг, створили незручності для споживачів, заблокували діяльність операторів крипторинку та сприяли розвитку тіньової економіки. Нагальною є потреба у створенні в Україні дієвого правового поля для віртуальних активів, що дозволить бізнесу та громадянам здійснювати операції у регульованому середовищі, мати безперешкодний доступ до банківської системи, декларувати доходи та сплачувати податки. [13, С. 29-30].

Отже, загальна тенденція свідчить про посилення нормативного регулювання криптовалют у світі, що сприяє їх легалізації та інтеграції у фінансові системи. Велика кількість юрисдикцій уже впровадила або перебуває

на фінальній стадії ухвалення законодавства, що підтверджує прагнення держав забезпечити безпечне використання цифрових активів. Проте, значна кількість країн (10 у сфері регулювання та 8 у сфері AML/CFT) лише розпочали процес, що може сповільнювати загальну гармонізацію міжнародних стандартів у криптовалютній сфері. Важливо відзначити, що заходи протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму впроваджуються активніше, ніж загальні нормативні механізми, що підкреслює пріоритетність фінансової безпеки для регуляторів. Загалом, 2024 рік демонструє тенденцію до посиленого впровадження в багатьох країнах світу правових механізмів у криптовалютній сфері, що сприяє підвищенню довіри користувачів та зменшенню фінансових ризиків. В Україні, незважаючи на законодавчі ініціативи, комплексна регуляторна політика та правове забезпечення обігу цифрових активів залишаються на етапі становлення, що створює певні перешкоди для розвитку вітчизняного ринку цифрових активів і потенційно може обмежувати ефективність операцій українських учасників на міжнародних фінансових ринках цифрових активів.

2.3. Вплив цифрових активів на міжнародні фінансові ринки та фінансову стабільність

Розвиток цифрових активів, зокрема криптовалют і токенизованих фінансових інструментів, створює нові виклики та можливості для міжнародних фінансових ринків. Впродовж останнього десятиліття цифрові активи поступово інтегруються у фінансову систему, що зумовлюється не лише підвищеним попитом на децентралізовані фінансові рішення, але й стрімким розвитком блокчейн-технологій, зростаючим рівнем цифровізації економіки та зміною підходів до управління фінансовими ризиками. Цей процес супроводжується активним залученням як інституційних, так і роздрібних інвесторів, що свідчить про фундаментальні зміни у структурі глобального фінансового середовища.

Зростання популярності цифрових активів сприяє появі нових механізмів залучення капіталу, що виходять за рамки традиційних фінансових інструментів. Зокрема, первинні пропозиції токенів (ICO) та їхні сучасні альтернативи, такі як Security Token Offerings (STO) і Initial Exchange Offerings (IEO), відкривають можливості для швидкого та менш бюрократизованого залучення фінансових ресурсів. Наприклад, у 2017 році через ICO було залучено понад 6,2 мільярда доларів США, що продемонструвало високу ефективність цього методу фінансування. Водночас децентралізовані фінансові сервіси (DeFi) дозволяють здійснювати фінансові операції, такі як кредитування, запозичення та трейдинг, без посередництва банків чи інших регульованих установ, що значно змінює традиційні уявлення про фінансові ринки [91].

Однак, попри значні можливості, активний розвиток крипторинку супроводжується низкою ризиків, які впливають на фінансову стабільність. Одним із ключових викликів є відсутність належного регулювання, що ускладнює боротьбу з шахрайством, маніпуляціями ринком і відмиванням грошей. Наприклад, колапс біржі FTX у 2022 році продемонстрував, як недостатня прозорість і відсутність ефективних регуляторних механізмів можуть призвести до масштабних фінансових втрат для інвесторів. Крім того, криптовалюти та інші цифрові активи залишаються вразливими до загроз кібербезпеки [49]. Згідно з дослідженнями, у 2021 році внаслідок хакерських атак було викрадено криптовалют на суму понад 3 мільярди доларів США, що підкреслює необхідність посилення заходів кіберзахисту.

Ще одним аспектом, що викликає занепокоєння, є потенційний вплив цифрових активів на монетарну політику держав. Поширення стейблкоїнів, які прив'язані до фіатних валют, може знизити ефективність традиційних механізмів контролю за грошовою масою та вплинути на стабільність національних валют. Наприклад, зростаюча популярність USDT (Tether) та USDC вже викликає дискусії щодо їхнього можливого впливу на фінансову систему, особливо в країнах з високою інфляцією та обмеженим доступом до традиційних банківських послуг [96].

У цьому контексті дослідження впливу цифрових активів на глобальну фінансову стабільність є важливим завданням для регуляторів та учасників ринку. Різні країни розробляють власні підходи до регулювання криптовалют, від жорстких заборон (як у Китаї) до інтеграції цифрових активів у правове поле (як у Європейському Союзі з регламентом MiCA). Регуляторні органи, такі як Міжнародний валютний фонд (МВФ) та Банк міжнародних розрахунків (BIS), активно досліджують потенційні сценарії розвитку криптовалютного ринку та його впливу на фінансову систему [43]. Водночас міжнародні фінансові організації наголошують на необхідності глобальної координації з метою мінімізації ризиків та забезпечення стабільності фінансових ринків у контексті цифровізації фінансових активів [17].

Одним із ключових аспектів впливу цифрових активів є їхня здатність змінювати структуру міжнародних фінансових ринків, посилюючи фінансову інклюзивність та забезпечуючи доступ до інвестиційних можливостей у глобальному масштабі. Вони відкривають нові перспективи для країн, які традиційно мають обмежений доступ до капіталу через геополітичні, економічні або інфраструктурні бар'єри. Наприклад, у країнах Латинської Америки, таких як Венесуела та Аргентина, нестабільність національних валют і висока інфляція змусили населення звернутися до Bitcoin як до засобу збереження вартості, – про що йшлося вже в цьому дослідженні. Аналогічна ситуація спостерігається у Лівані, де банківська криза 2019 року сприяла масовому переходу частини громадян на криптовалютні операції для захисту своїх заощаджень.

Криптовалюти, такі як Bitcoin та Ethereum, стали альтернативним класом активів, який конкурує із традиційними фінансовими інструментами, такими як акції, облігації та дорогоцінні метали. Одним із показових кейсів є зростання популярності Bitcoin як «цифрового золота», що особливо проявилось під час фінансових криз і макроекономічної невизначеності. Наприклад, під час пандемії COVID-19 вартість Bitcoin значно зросла, оскільки інвестори розглядали його як захисний актив, аналогічний золоту. Водночас Ethereum і його смартконтракти створюють можливості для нових фінансових продуктів,

зокрема токенизованих активів, що можуть відображати власність на нерухомість, акції або інші матеріальні та нематеріальні активи.

Децентралізовані платформи на основі блокчейну дають змогу користувачам здійснювати міжнародні перекази без посередників, що особливо важливо для регіонів із обмеженим доступом до банківських послуг. Наприклад, у 2021 році обсяг криптовалютних переказів у країнах Африки перевищив 105 мільярдів доларів, що свідчить про їхнє зростаюче значення у сфері міжнародних фінансів. Особливо активно криптовалюти використовуються в Нігерії, де через обмеження на операції з іноземною валютою населення масово перейшло на використання цифрових активів для отримання та надсилання міжнародних платежів. Дослідження показують, що блокчейн-технології можуть зменшити вартість грошових переказів у цих регіонах у середньому на 5-10% порівняно з традиційними системами, такими як SWIFT або Western Union [33].

Разом із цим розвиток стейблкоїнів, прив'язаних до фіатних валют, сприяє їх інтеграції у традиційну фінансову систему та підвищенню довіри до цифрових активів серед інституційних інвесторів. Наприклад, зростаюча популярність USDC та USDT зробила їх важливим елементом глобальних фінансових потоків, оскільки вони дозволяють проводити миттєві транзакції без високої волатильності, властивої класичним криптовалютам. Деякі великі фінансові установи, такі як JPMorgan, уже експериментують із використанням блокчейну для міжбанківських платежів, що демонструє поступову інтеграцію криптоактивів у традиційну банківську систему. Так, у червні 2021 року Goldman Sachs вперше провів операцію на блокчейн-платформі JPMorgan, використовуючи смарт-контракти для угод «репо» з цифровою версією долара [70].

Таким чином, цифрові активи не лише змінюють ландшафт міжнародних фінансових ринків, а й створюють нові можливості для країн із низьким рівнем банківської інклюзії, даючи їм доступ до глобальної фінансової системи. Їхня інтеграція у світові економічні процеси продовжуватиме зростати, а регулятори та фінансові інститути все активніше шукатимуть способи їх гармонійного

співіснування з традиційними інструментами та механізмами фінансового управління.

Водночас зростаюча роль цифрових активів створює суттєві ризики для фінансової стабільності, що підтверджується низкою економічних досліджень та емпіричних даних. Одним із головних викликів є висока волатильність криптовалют, яка може спричиняти різкі коливання на ринках, ускладнюючи прогнозування цінових тенденцій та створюючи серйозні загрози для інвесторів, фінансових установ та навіть макроекономічної стабільності окремих країн. Наприклад, значні цінові стрибки Bitcoin у 2021–2023 роках засвідчили, що цей актив залишається вкрай нестабільним. У квітні 2021 року ціна Bitcoin досягла рекордного рівня понад 63 000 доларів США, після чого вже в червні впала майже вдвічі. Подібні тенденції спостерігалися й у 2022 році, коли банкрутство великих криптовалютних платформ, таких як FTX, спричинило чергову хвилю знецінення цифрових активів [Огляд історії цін Bitcoin. URL: https://academy.binance.com/uk-UA/articles/an-overview-of-bitcoin-s-price-history?utm_source=chatgpt.com]. Такі різкі зміни вартості мають безпосередній вплив на фінансові портфелі, змінюючи баланс між активами та пасивами інвесторів і фондів, що, у свою чергу, може викликати фінансові втрати та навіть каскадні ефекти банкрутств.

Окремої уваги заслуговує вплив таких коливань на економіки країн, де криптовалюти набули широкого розповсюдження серед населення. Дослідження показують, що в країнах з високою інфляцією або слабкою банківською системою громадяни часто інвестують у криптовалюти як альтернативу традиційним заощадженням. Наприклад, у таких країнах, як Туреччина, Аргентина та Нігерія, значна частина населення активно використовує криптовалюту як засіб збереження вартості, оскільки місцеві фіатні валюти демонструють швидку девальвацію [11]. Однак падіння вартості цифрових активів призводить до суттєвих втрат для домогосподарств, зменшуючи їхню купівельну спроможність і підвищуючи ризики соціальної нестабільності. Крім того, фінансові організації, які працюють із криптовалютами або видають кредити під їхнє забезпечення, можуть зазнавати

суттєвих втрат, що призводить до проблем із ліквідністю та стійкістю банківської системи в цілому.

Додатковим чинником ризику є слабка регуляторна база, яка сприяє використанню цифрових активів у нелегальних фінансових операціях. Відсутність єдиних міжнародних стандартів ускладнює боротьбу з відмиванням коштів, ухиленням від оподаткування та фінансуванням незаконної діяльності. Наприклад, децентралізовані біржі (DEX) дозволяють користувачам здійснювати транзакції безпосередньо між гаманцями, без посередництва традиційних фінансових установ, що значно ускладнює відстеження потоків коштів. Крім того, використання анонімних криптовалют, таких як Monero чи Zcash, створює додаткові перешкоди для фінансових регуляторів, оскільки такі транзакції практично неможливо відстежити. Це стає особливо актуальним у контексті зростання випадків фінансування терористичних організацій та кіберзлочинності, включаючи атаки з використанням програм-вимагачів. Наприклад, аналітичні звіти компаній Chainalysis та Elliptic неодноразово фіксували збільшення обсягів коштів, отриманих шляхом злочинної діяльності та відмитих через криптовалютні платформи [49, С. 84].

Таким чином, цифрові активи, хоча й відкривають нові можливості для фінансових ринків, одночасно створюють значні ризики для фінансової стабільності. Висока волатильність криптовалют може спричинити системні кризи, особливо в країнах із великою часткою населення, залученого до криптоіндустрії. Відсутність належного регулювання лише посилює ці виклики, надаючи злочинним угрупованням інструменти для ухилення від контролю. У зв'язку з цим державні та міжнародні фінансові організації стикаються з необхідністю розробки більш ефективних механізмів нагляду та регулювання криптовалютного ринку, щоб мінімізувати потенційні загрози для економічної безпеки.

Ще одним важливим аспектом є взаємозв'язок цифрових активів із традиційними фінансовими установами, що дедалі більше визначає майбутнє глобальної фінансової системи. В останні роки спостерігається стрімке зростання кількості банків і фінансових компаній, які інтегрують

криптовалютні послуги у своїй бізнес-моделі. Це пояснюється як зростаючим попитом на криптовалютні активи з боку інвесторів, так і необхідністю фінансових установ адаптуватися до змін у технологічному середовищі та конкуренції з фінтех-компаніями.

Значущим прикладом такого процесу є JPMorgan Chase, який ще у 2020 році запустив власний стейблкоїн JPM Coin для спрощення транскордонних платежів між корпоративними клієнтами. Використання JPM Coin дозволяє значно скоротити час проведення міжнародних транзакцій та знизити витрати на обмінні операції, що є важливим чинником для великих транснаціональних корпорацій. Інший яскравий кейс – Goldman Sachs, який розширив лінійку інвестиційних продуктів, запропонувавши клієнтам можливість торгівлі криптовалютами ф'ючерсами та іншими похідними інструментами, що дозволяє традиційним інвесторам отримувати експозицію до цифрових активів без безпосереднього володіння ними.

Крім того, стрімке впровадження стейблкоїнів відіграє критичну роль у трансформації міжнародних розрахунків і платіжних систем. Стейблкоїни, такі як USDT, USDC і DAI, забезпечують швидші, дешевші та прозоріші транзакції в порівнянні з традиційними банківськими інструментами. Наприклад, у сфері міжнародної торгівлі компанії починають використовувати стейблкоїни для розрахунків за контрактами, що дозволяє уникати затримок у платежах і ризиків, пов'язаних із валютною волатильністю. Крім того, великі технологічні компанії, такі як PayPal, інтегрують стейблкоїни у свої платіжні сервіси, що свідчить про їхню зростаючу роль у глобальній фінансовій екосистемі [94].

Однак широке використання стейблкоїнів також породжує суттєві виклики для монетарної політики. Масштабне впровадження таких активів може впливати на ліквідність традиційних банківських інструментів, оскільки частина депозитів, що зазвичай зберігалася у банках, може перетікати у цифрові активи. Це, у свою чергу, може знизити можливості банків щодо кредитування економіки та посилити ризики фінансової нестабільності. Наприклад, аналіз Федерального резерву США показав, що активне використання стейблкоїнів може призвести до зниження контролю центральних

банків над грошовою масою, що ускладнює реалізацію монетарної політики, зокрема регулювання рівня інфляції та процентних ставок [60].

Таким чином, зростаючий вплив цифрових активів на традиційну фінансову систему потребує активного залучення центральних банків та регуляторів до процесу їхнього регулювання. Багато країн уже розпочали розробку нормативно-правової бази для стейблкоїнів, спрямований на встановлення чітких правил для емітентів стейблкоїнів та операторів криптовалютного ринку. Подібні заходи дозволяють зменшити ризики для фінансової стабільності, забезпечити належний рівень прозорості та сприяти подальшій інтеграції цифрових активів у світову економіку.

У цьому контексті важливу роль відіграє розвиток цифрових валют центральних банків (CBDC), які можуть стати альтернативою приватним цифровим активам та забезпечити більш контрольоване використання технологій розподіленого реєстру в фінансовій сфері. Однією з ключових причин зростання інтересу до CBDC є необхідність підвищення ефективності платіжних систем, зниження транзакційних витрат та покращення фінансової інклюзії. Оскільки традиційні банківські інструменти мають певні обмеження, особливо в регіонах із низьким рівнем доступу до фінансових послуг, CBDC можуть стати засобом усунення цих недоліків, забезпечуючи швидкі, безпечні та доступні цифрові платежі для широкого кола користувачів [79].

Впровадження CBDC дозволить знизити ризики, пов'язані з волатильністю криптовалют, та сприятиме підвищенню прозорості фінансових операцій. Волатильність традиційних криптовалют, таких як Bitcoin та Ethereum, залишається суттєвим бар'єром для їх використання в повсякденних розрахунках. На відміну від них, CBDC підтримуються центральними банками та можуть бути забезпечені державними резервами, що зменшує ймовірність різких коливань їхньої вартості. Крім того, регульоване використання технологій розподіленого реєстру може сприяти зменшенню фінансових злочинів, включаючи відмивання грошей та фінансування тероризму, оскільки транзакції в CBDC можуть бути більш контрольованими та простежуваними [79].

Перші кроки до впровадження CBDC вже здійснили такі країни, як Китай, Швеція та Багамські острови. Китай активно тестує цифровий юань (e-CNY), який уже використовується в деяких регіонах для оплати товарів і послуг. Влада Китаю розглядає цифровий юань не лише як засіб спрощення внутрішніх платежів, а й як потенційний інструмент міжнародних розрахунків, що може сприяти зменшенню залежності від долара США. У Швеції Riksbank розробляє e-krona, що має на меті забезпечити стабільну альтернативу приватним цифровим платіжним платформам. Багамські острови запровадили Sand Dollar – першу офіційно функціонуючу цифрову валюту центрального банку, яка покликана підвищити фінансову інклюзію в регіоні. Водночас такі економічні гіганти, як США та Європейський Союз, проводять дослідження щодо можливості впровадження власних CBDC, оцінюючи їхній вплив на фінансову систему, банківський сектор та монетарну політику.

Однак запровадження CBDC може створити конкуренцію для комерційних банків, що вимагатиме адаптації їхніх бізнес-моделей до нових умов [79]. Потенційний перехід клієнтів від традиційних депозитних рахунків до цифрових валют центрального банку може зменшити обсяги кредитування, оскільки комерційні банки значною мірою залежать від депозитних ресурсів для фінансування позик. Для запобігання цьому центральні банки можуть впроваджувати обмеження на обсяги CBDC, які можуть зберігати користувачі, або застосовувати дворівневу систему розподілу, де комерційні банки залишаються ключовими посередниками у видачі та розповсюдженні CBDC серед населення.

Цифрові активи, зокрема криптовалюти та токенизовані активи, стають дедалі більш впливовим чинником фінансового сектору України. Зростання популярності біткоїна, ефіру та інших криптовалют, а також розвиток блокчейн-технологій створюють нові можливості для інвесторів, підприємств і державних структур нашої держави. Україна стала одним із центрів криптовалютної діяльності в Східній Європі, що сприяє залученню іноземних інвестицій [38, С. 103-104]. Блокчейн-рішення сприяють зростанню сектору фінтеху, покращенню доступу до фінансових послуг та створенню нових

фінансових інструментів. Криптовалютні біржі, які працюють в Україні, забезпечують додаткові можливості для торгівлі фінансовими активами. Хоча цифрові активи відкривають значні можливості, вони також створюють певні виклики для фінансової стабільності [38, С.104-105]. Коливання курсів криптовалют можуть впливати на фінансову стабільність, особливо якщо значна частина капіталу прив'язана до цифрових активів. Використання криптовалют для відмивання грошей чи фінансування незаконної діяльності є важливим викликом для правоохоронних органів. Зростаючий інтерес до цифрових активів може зменшити попит на традиційні банківські послуги, що потребує адаптації фінансових установ. Перспективи розвитку в нашій державі операцій з цифровими активами зумовлюються тим, що Україна має великий потенціал у сфері цифрових активів, особливо з огляду на активну участь ІТ-сектору в міжнародному блокчейн-русі. Подальший розвиток законодавчої бази та інтеграція цифрових активів у традиційну фінансову систему можуть сприяти економічному зростанню країни.

Таким чином, цифрові активи відіграють все більш значущу роль у міжнародній фінансовій системі, сприяючи її трансформації та створюючи як нові можливості, так і ризики для фінансової стабільності. Розвиток цифрових валют центральних банків є важливим етапом цієї трансформації, який може сприяти більшій ефективності фінансових операцій, протидії фінансовим злочинам та розширенню доступу до фінансових послуг. Незважаючи на їхню здатність покращувати доступ до фінансових послуг та знижувати витрати на транзакції, криптовалюти залишаються високоволатильними активами, що потребує відповідного регулювання. Цифрові активи в Україні є важливим елементом сучасного фінансового середовища, який може як позитивно впливати на економічний розвиток, так і створювати нові ризики, що потребують ефективного регулювання. Подальший розвиток ринку цифрових активів залежатиме від ефективності міжнародних регуляторних ініціатив та здатності фінансових систем адаптуватися до нових умов цифрової економіки. Зокрема, міжнародна співпраця у сфері регулювання CBDC та криптовалют

стане визначальним фактором у забезпеченні стабільності та безпеки глобальної фінансової системи в умовах цифровізації.

Висновки за розділом 2

Другий розділ дослідження присвячено аналізу сучасного стану та тенденцій розвитку ринку цифрових активів у контексті глобальної цифрової трансформації. Встановлено, що ринок цифрових активів демонструє значну динаміку зростання, характеризуючись збільшенням кількості користувачів та обсягів транзакцій у глобальному масштабі, проте рівень проникнення цифрових активів суттєво варіюється між країнами, що обумовлено економічними, регуляторними та технологічними факторами.

Аналіз регуляторної політики та правового забезпечення обігу цифрових активів виявив фрагментарність та неоднорідність підходів у різних юрисдикціях. Більшість країн активно працюють над розробкою нормативно-правової бази для регулювання криптовалют, проте темпи та методи впровадження різняться, що створює виклики для міжнародної інтеграції та стандартизації ринку. В Україні, незважаючи на певні законодавчі ініціативи, комплексна регуляторна політика перебуває на етапі становлення, що може впливати на ефективність операцій вітчизняних учасників на міжнародних ринках.

Дослідження впливу цифрових активів на міжнародні фінансові ринки та фінансову стабільність показало, що, попри потенціал для підвищення ефективності та доступності фінансових послуг, цифрові активи несуть значні ризики, пов'язані з їхньою волатильністю, можливістю використання у незаконній діяльності та потенційним впливом на макроекономічну стабільність. Розвиток цифрових валют центральних банків (CBDC) розглядається як важливий напрямок трансформації міжнародної фінансової системи, однак потребує ретельного вивчення потенційних наслідків для фінансової стабільності та монетарної політики.

Загалом, другий розділ підкреслює складність та багатогранність процесів, пов'язаних з розвитком ринку цифрових активів, та необхідність подальших досліджень для розробки ефективних стратегій регулювання та управління ризиками у цій динамічній сфері.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАЦІЙ З ЦИФРОВИМИ АКТИВАМИ: МОДЕЛІ ТА РИНКОВІ ЗАЛЕЖНОСТІ

3.1. Інструменти та моделі оцінки ефективності інвестування у цифрові активи

Оцінка ефективності інвестування у цифрові активи базується на використанні різних аналітичних інструментів та моделей, які враховують волатильність, ризики та дохідність цих активів. Серед основних методів оцінки можна виокремити наступні.

Фундаментальний аналіз є однією з ключових моделей оцінки ефективності інвестування у цифрові активи, що ґрунтується на вивченні базових (фундаментальних) факторів, які визначають внутрішню вартість криптовалют або токенизованих активів. На відміну від технічного аналізу, що зосереджується на історичних цінових даних, фундаментальний аналіз досліджує реальні, кількісні та якісні характеристики активу, зокрема його технологічну основу, інфраструктуру блокчейну, рівень децентралізації, масштабованість, екосистему проєкту, рівень активності спільноти, нормативно-правовий статус, комерційне застосування, а також динаміку користувацького прийняття.

Основним принципом фундаментального аналізу є припущення, що кожен цифровий актив має певну внутрішню вартість, яка з часом може відхилятися від ринкової ціни, однак зберігає тенденцію до її вирівнювання. Відтак, інвестор, який спирається на фундаментальні дані, може оцінити перспективність того чи іншого активу, виходячи з його фактичної цінності, а не лише короткотермінових коливань. У межах цифрової економіки окрему роль відіграє аналіз таких показників, як TPS (transactions per second), вартість комісій у мережі, час підтвердження транзакції, рівень енергоспоживання (для PoW-мереж), обсяг залучених користувачів, партнерства, розвиток екосистеми, активність розробників на GitHub, а також метрики на зразок NVT (network

value to transactions) чи співвідношення ринкової капіталізації до кількості активних адрес.

У контексті нашого дослідження ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках, фундаментальний аналіз використовується для оцінки потенціалу інвестицій у такі активи, як Ethereum та Bitcoin, з урахуванням їхніх технологічних особливостей, економічних моделей та рівня прийняття користувачами. Цей підхід дозволяє інвесторам приймати обґрунтовані рішення, базуючись на глибокому розумінні внутрішніх характеристик активів, а не лише на короткострокових ринкових коливаннях.

Наприклад, при проведенні фундаментального аналізу Ethereum як одного з провідних цифрових активів, доцільно застосовувати підхід, заснований на аналізі джерел прибутку мережі. Основними компонентами доходу Ethereum є транзакційні комісії (fees) та нагорода за участь у валідації блоків (емісія токенів у рамках механізму Proof-of-Stake). Саме ці грошові потоки є ключовими у розрахунку внутрішньої вартості активу за моделлю дисконтованих грошових потоків (DCF – Discounted Cash Flow), яка широко використовується для оцінки ефективності інвестування у традиційні активи й знаходить усе ширше застосування у сфері криптоінвестицій.

Згідно з аналітичними даними платформи 21Shares за 2024 рік, валідатори Ethereum отримали близько \$483,28 мільйонів у вигляді транзакційних комісій та \$2,88 мільярдів від емісії токенів, що в сукупності становить приблизно \$3,366 мільярдів загального доходу (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Фінансова модель доходів валідаторів Ethereum у контексті оцінки внутрішньої вартості активу

Джерело доходу	Обсяг доходу, млн USD	Частка в загальному доході, %
Транзакційні комісії	483,28	14,35%
Нагорода за стейкінг (емісія токенів)	2 882,72	85,65%
Разом	3 366,00	100,00%

Джерело: складено на основі даних платформи 21Shares

Ці показники використовуються для розрахунку внутрішньої вартості активу за допомогою моделі дисконтованих грошових потоків (DCF), що дозволяє визначити потенційну вартість активу на основі прогнозованих майбутніх доходів.

Ці дані свідчать, що переважна частина доходу валідаторів Ethereum формується за рахунок емісії токенів, що є типовим для мереж із алгоритмом Proof-of-Stake. Застосування моделі DCF дозволяє проаналізувати, наскільки стійким є цей дохід у довгостроковій перспективі, та як це впливає на інвестиційну привабливість активу.

У контексті оцінки ефективності операцій на міжнародних фінансових ринках ми розглядаємо фундаментальні показники, як-от:

- стабільність та передбачуваність доходу валідаторів;
- активність користувачів у мережі (обсяг транзакцій);
- економічна модель зменшення емісії (ефект від EIP-1559);
- рівень децентралізації.

Використовуючи ці параметри, інвестор може зробити обґрунтовану оцінку внутрішньої вартості Ethereum як активу, співвідносячи прогнозовані доходи з поточною ринковою капіталізацією. Наприклад, якщо очікуваний річний дохід становить \$3,366 млрд і прогнозується зростання на рівні 5% щороку протягом наступних п'яти років, то застосування ставки дисконту 10% дозволяє розрахувати орієнтовну приведену вартість майбутніх грошових потоків та порівняти її з ринковою вартістю активу. Це, своєю чергою, дозволяє визначити недооцінені або переоцінені активи, що є критично важливим для ефективного управління інвестиційним портфелем у цифрові активи.

Варто у контексті цього дослідження розглянути приклад оцінки внутрішньої вартості Ethereum за допомогою DCF-моделі. Так, на основі поточних даних дохід валідаторів Ethereum у 2024 році становить \$3,366 млрд. У прогнозі має врахуватися: щорічне зростання доходу на рівні 5% (що відповідає середньостроковим трендам масштабування мережі); період прогнозування – 5 років; ставка дисконту – 10%, як типовий показник для оцінки ризиків цифрових активів.

Прогнозовані грошові потоки Ethereum на 5 років (у млн USD)

Рік	Прогнозований дохід	Дисконтований дохід
2025	3 534,30	3 213,00
2026	3 711,02	3 066,58
2027	3 896,57	2 925,78
2028	4 091,40	2 790,26
2029	4 295,97	2 659,62
Разом	-	14 655,24

Джерело: на основі власних розрахунків

Складено автором

Таким чином, приведена вартість прогнозованих грошових потоків Ethereum становить близько \$14,66 млрд (див. табл. 3.2). Цей показник слугує основою для порівняння з поточною ринковою капіталізацією Ethereum. Якщо на момент аналізу ринкова капіталізація Ethereum перевищує розраховану фундаментальну вартість, можна зробити висновок про потенційне переоцінювання активу – і навпаки.

Отже, цей підхід дозволяє перевести суб'єктивну оцінку активу у кількісно обґрунтовані показники, які базуються на реальних економічних параметрах функціонування блокчейну. Таким чином, фундаментальний аналіз у межах даного дослідження відіграє роль інструменту глибинної оцінки ефективності операцій з цифровими активами, що враховує не лише ринкову кон'юнктуру, а й довгострокову фінансову стійкість і функціональну цінність криптоактиву.

Моделі ризику та волатильності включають варіанти аналізу, такі як Value-at-Risk (VaR) та моделі стохастичної волатильності (GARCH) – дозволяють визначити потенційні втрати та рівень ризику інвестування. Так, до прикладу, розглядаючи інвестора, який володіє портфелем Ethereum вартістю \$1,000,000, для оцінки потенційних втрат за один день з довірчим рівнем 95% доцільно використати параметричний метод (variance-covariance), припускаючи нормальний розподіл доходностей.

Вхідні дані:

Середня щоденна дохідність (μ): 0,1%

Стандартне відхилення щоденних доходностей (σ): 4%

Довірчий рівень: 95%

Z-значення для 95%: 1,65

Розрахунок VaR:

$VaR = (\mu - Z * \sigma) * \text{вартість портфеля}$

$VaR = (0,001 - 1,65 * 0,04) * \1000000

$VaR = (-0,065) * \$1000000 = -\65000

Отже, такий одержаний результат розрахунків означає, що з ймовірністю 95% максимальні втрати портфеля за один день не перевищать \$65,000.

Стратегії портфельного інвестування передбачають застосування таких моделей, як модель Марковіца для оптимального розподілу активів, та методики оцінки співвідношення ризику та прибутковості за допомогою коефіцієнтів Шарпа та Сортіно.

Варто привести приклад застосування моделі Марковіца для оптимального портфеля криптоактивів. Так, пристимо, інвестор формує портфель з двох криптоактивів: Bitcoin (BTC) та Ethereum (ETH), з історичними даними за 2024 рік (див. табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вхідні параметри для оптимізації криптоінвестиційного портфеля за моделлю Марковіца

Показник	BTC	ETH
Середня річна дохідність	62%	45%
Стандартне відхилення	55%	60%
Коефіцієнт кореляції	0,75	

Джерело: дані застосовуються на історичних фінансових показниках криптовалют за 2024 рік з платформ CoinMarketCap, CoinGecko, Messari
Складено автором

Розраховуючи оптимальний портфель для зазначених вох криптоактивів, використаємо ваги: 60% у BTC; 40% у ETH. Так, очікувана дохідність портфеля:

$E(R_p) = 0,6 * 0,62 + 0,4 * 0,45 = 0,556$ або 55,6%

Ризик портфеля (стандартне відхилення):

$\sigma_p = \sqrt{((0,6^2 * 0,55^2) + (0,4^2 * 0,60^2) + 2 * 0,6 * 0,4 * 0,55 * 0,60 * 0,75)}$

$$\sigma_p = \sqrt{(0,1089 + 0,0576 + 0,1188)} = \sqrt{0,2853} \approx 53,4\%.$$

Коефіцієнт Шарпа використовується для оцінки ефективності з урахуванням ризику. Формула:

$$S = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}, \quad (3.1)$$

де:

$R_p=55,6\%$ – дохідність портфеля

$R_f=5\%$ – безризикова ставка (наприклад, дохідність по облігаціях США)

$\sigma_p=53,4\%$

$$S=(0,556-0,05)/0,534 \approx 0,95$$

Інтерпретація: коефіцієнт Шарпа 0,95 означає, що на кожну одиницю ризику припадає майже одиниця надлишкової дохідності – це прийнятний, але не винятковий результат.

Коефіцієнт Сортіно – це показник схожий на Шарпа, але враховує лише «негативну» (низхідну) волатильність.

$$Sortino = \frac{R_p - R_f}{\sigma_d} \quad (3.2)$$

Припустимо, низхідне стандартне відхилення $\sigma_d=40\%$:

$$Sortino=(0,556-0,05)/0,40=1,265$$

Інтерпретація: Значення > 1 означає, що портфель досить ефективний при обмежених ризиках зниження.

Отже, застосування моделі Марковіца дозволяє оптимізувати портфель криптоактивів за співвідношенням дохідність/ризик. А коефіцієнти Шарпа і Сортіно дають кількісну оцінку ефективності такого портфеля, враховуючи як загальну, так і лише негативну волатильність. Такий підхід є ключовим у контексті ефективного управління цифровими інвестиціями на міжнародних ринках.

Варто відзначити, що ринок криптовалютних активів за декілька останніх років продемонстрував тенденцію до безпрецедентного зростання, трансформувавшись з вузькоспеціалізованого технологічного експерименту в

багатомільярдну фінансову екосистему. Попри такі стрімкі темпи розвитку, зберігається значний дефіцит в осмисленні взаємозв'язків між різними видами криптовалютних активів, їх внутрішньої динаміки. На відміну від класичного фінансового ринку, який має усталені методи аналізу взаємозалежностей між активами, специфічні характеристики криптовалют потребують покращення розуміння цих взаємозв'язків, їх власного контексті. Ключовим завданням є розуміння природи та ступеня інтеграції ринку між різними криптовалютами, зокрема токенами платформ, стейблкоїнами, NFT й іншими.

Виняткового значення має дослідження потенційного зв'язку між експоненціально зростаючими обсягами торгівлі та інтенсивністю інтеграції ринку. Відповіді на ці питання є критично важливими для учасників ринку, регуляторів, інвесторів, які мають ухвалювати обґрунтовані та ефективні рішення в умовах постійного ускладнення ринкового середовища. Крім цього, досить висока динамічність ринку криптовалютних активів, для якого властиві постійні технологічні інновації та поява нових способів застосування, ставить до певної міри під сумнів передбачуваність, стабільність взаємозв'язків між криптоактивами.

Метод традиційного коінтеграційного аналізу, ефективність якого доведена на традиційних фінансових ринках, вимагає адаптації та оцінки його застосовності до криптовалютних ринків для визначення його здатності відстежувати цю унікальну ринкову динаміку та надавати значущі висновки учасникам ринку. Коінтеграційний аналіз є потужним статистичним інструментом, що використовується для виявлення довгострокових рівноважних зв'язків між часовими рядами. У контексті фінансових ринків цей метод дозволяє дослідити взаємозв'язки між криптовалютами та традиційними фінансовими активами, такими як акції, облігації, золото тощо. Розуміння цих зв'язків є ключовим для розробки ефективних стратегій диверсифікації інвестиційного портфеля та управління ризиками.

Теоретичні основи коінтеграції полягають у тому, що вона передбачає існування лінійної комбінації нестационарних часових рядів, яка є стаціонарною. Це означає, що, незважаючи на індивідуальну нестационарність

серій, їхня лінійна комбінація залишається стабільною в довгостроковій перспективі. Такий підхід дозволяє ідентифікувати активи, які мають спільний довгостроковий тренд, що є важливим для інвесторів при формуванні портфелів.

Зокрема, коінтеграційний аналіз між криптовалютами та традиційними активами може передбачати застосування методів дробової інтеграції та коінтеграції для аналізу чотирьох основних криптовалют (Bitcoin, Ethereum, Tether, Binance Coin) та чотирьох індексів фондового ринку США (S&P 500, NASDAQ, Dow Jones, MSCI для ринків, що розвиваються).

Коінтеграційний аналіз дозволяє дослідити наявність довгострокових рівноважних зв'язків між часовими рядами фінансових активів. У контексті криптовалют цей метод дає змогу оцінити, чи рухаються ціни цифрових активів узгоджено з традиційними ринковими індикаторами, такими як фондові індекси або сировинні активи, з часом.

Для аналізу було застосовано Johansen тест на коінтеграцію та тест дробової інтеграції (ARFIMA), які дозволяють ідентифікувати як повну, так і часткову довгострокову залежність між активами. Дослідження проводилося на основі щоденних даних за 2022–2024 роки (дані з платформ Yahoo Finance, CoinMarketCap, FRED).

Об'єкти дослідження:

- криптовалюти – Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Tether (USDT), Binance Coin (BNB);
- фондові індекси США – S&P 500, NASDAQ, Dow Jones Industrial Average, MSCI Emerging Markets Index;
- інші активи (в окремому дослідженні) – золото (Gold), нафта (WTI Crude), індекс долара США (DXY), S&P Global 100, Dow Jones Commodity Index.

Основні результати коінтеграційного аналізу криптовалют і традиційних фінансових активів представлено в таблиці 3.4.

Коінтеграція криптовалют із фондовими індексами США

Пара активів	Johansen test (p-р значущості)	Наявність коінтеграції
BTC – S&P 500	0,41	x Ні
ETH – NASDAQ	0,55	x Ні
USDT – Dow Jones	0,79	x Ні
BNB – MSCI EM	0,67	x Ні

Складено автором

За представленими в таблиці 3.4 даними спостерігається відсутність коінтеграції вказує на незалежність цінових трендів криптовалют від основних індексів, що дає підстави вважати їх ефективним інструментом диверсифікації портфеля.

Основні результати коінтеграційного аналізу між криптовалютами та глобальними фінансовими активами представлено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Коінтеграція криптовалют із фондовими індексами США

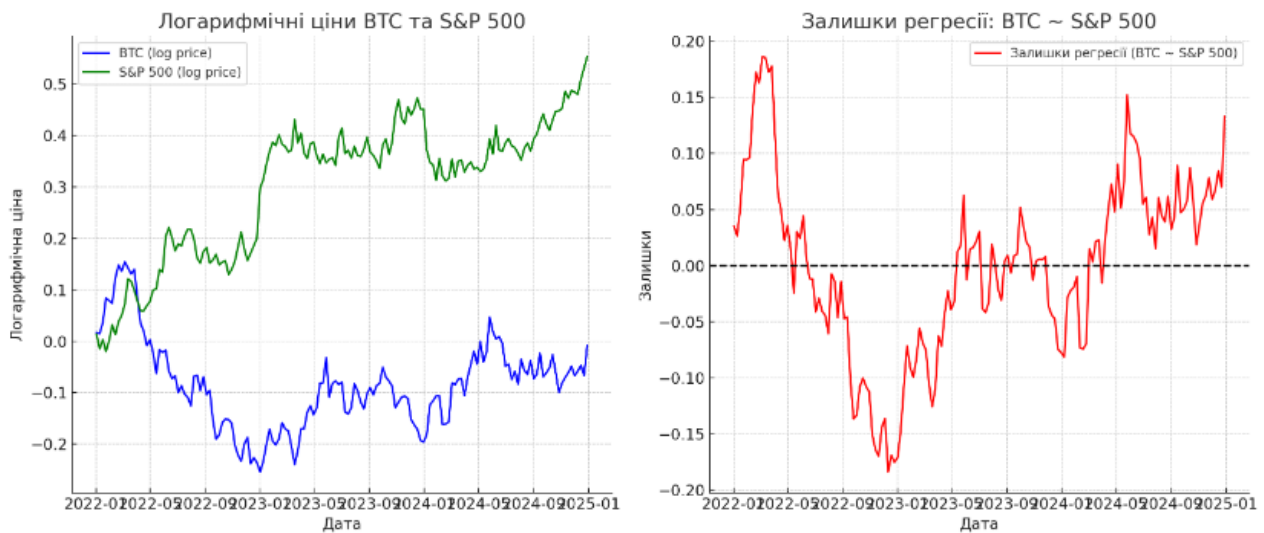
Пара активів	Johansen test (p-р значущості)	Наявність коінтеграції
BTC – Gold	0,68	x Ні
ETH – Oil (WTI)	0,59	x Ні
BTC – DXY	0,72	x Ні
BTC – S&P Global 100	0,48	x Ні

Складено автором

Додатково, тест дробової інтеграції (ARFIMA) показав, що BTC та ETH мають короткострокову пам'ять, але не демонструють довгострокової інтеграції з жодним з досліджуваних традиційних активів.

Результати коінтеграційного аналізу підтверджують, що основні криптовалюти є незалежними від традиційних активів, тому вони можуть служити ефективним інструментом хеджування та диверсифікації, особливо в періоди волатильності фондових ринків.

Спільні графіки логарифмічних цін активів та значення залишків регресії (див. рис. 3.1), візуалізують відсутність коінтеграції (залишки нестационарні, тренду не спостерігається).



Складено автором

Рис. 3.1. Логарифмічні ціни та залишки регресії між Bitcoin і S&P 500

Так, на лівому графіку рис. 3.1 зображено логарифмічні ціни Bitcoin та S&P 500 за період 2022–2024 років. Видно, що ціни рухаються незалежно одна від одної, без явної синхронізації трендів. На правому графіку рис. 3.1 зображено залишки регресії BTC \sim S&P 500, які демонструють нестабільну, коливну динаміку без чіткої стаціонарності або повернення до середнього рівня. Це свідчить про відсутність коінтеграції між криптовалютою та фондовим індексом.

Таким чином, графічна інтерпретація залишків регресії підтверджує відсутність довгострокових рівноважних зв'язків між Bitcoin та S&P 500, що робить криптовалюту потенційно ефективним інструментом для диверсифікації портфеля.

Отже, застосування коінтеграційного аналізу дозволяє інвесторам:

1. Визначити активи з довгостроковими зв'язками: Ідентифікація таких активів допомагає зрозуміти, які з них рухаються разом у довгостроковій перспективі, що важливо для прогнозування майбутніх цінових рухів.

2. Розробити стратегії хеджування: Знання про коінтеграцію між активами дозволяє створювати ефективні стратегії хеджування, зменшуючи ризики портфеля.

3. Оптимізувати диверсифікацію портфеля. Включення в портфель активів, які не мають коінтеграції, може підвищити його стійкість до ринкових коливань.

Таким чином, коінтеграційний аналіз є важливим інструментом для дослідження взаємозв'язків між криптовалютами та традиційними фінансовими активами. Відсутність коінтеграції між цими класами активів вказує на можливість використання криптовалют для диверсифікації інвестиційних портфелів. Однак слід врахувати високий ступінь волатильності криптовалютних активів та ретельно аналізувати ризики перед включенням їх до портфеля.

Застосування цих інструментів та моделей дозволяє інвесторам знижувати ризики, підвищувати ефективність прийняття рішень та оптимізувати свої вкладення у цифрові активи, враховуючи особливості ринку криптовалют.

3.2. Коінтеграційний аналіз ринку криптовалют: довгострокові зв'язки, торговельні обсяги та міжринкові залежності

Провідною метою проведеного дослідження був всебічний аналіз внутрішньої динаміки ринку криптовалют з акцентуванням на вивченні коінтеграційних закономірностей між криптовалютними парами, а також їхнього взаємозв'язку з обсягами торгів. Детальний емпіричний аналіз у процесі дослідження надав можливість поглибити розуміння наявної структури цифрових ринку, а саме криптовалют, через дослідження складної мережі взаємозв'язків між різними видами цифрових активів та їх впливу на поведінку самого ринку. Отримані в результаті дослідження дані слугують основою для розробки інвестиційних стратегій, підходів до ефективного управління ризиками, вироблення регуляторних рамок для криптовалютної екосистеми, що швидко розвивається.

Ключовою метою дослідження є кількісна оцінка та характеристика рівня інтеграції між ринками криптовалютних пар через коінтеграційний аналіз,

одночасно аналізуючи взаємозв'язок між ринковим проникненням у криптовалютний простор та обсягом торгів. Вивчення великого обсягу даних криптовалютних пар надало можливість визначити поширеність та стабільність рівноважних довгострокових зв'язків між різноманітними цифровими активами, виявити, чи відбуваються систематичні зміни в цих зв'язках залежно від категорій криптовалют, таких як NFT-токени, токени метавсесвіту, стейблкоіни та платформи токени. Мета аналізу обсягів торгів у межах коінтеграційних моделей є виявлення того, чи зростання торгової активності пов'язане з посиленням ринкової інтеграції, що може дозволити з'ясувати унікальні характеристики ринку цифрових активів, які вирізняють його від традиційного фінансового ринку. Це, своєю чергою, сприятиме теоретичному та практичному розумінню динаміки криптовалютного ринку. Застосування цього аналізу надало можливість виявити області, де наявні теоретичні моделі можуть потребувати коригування або розширення для точнішого відображення унікальних рис ринків цифрових активів. Визнання моделі ринкової інтеграції, зв'язок з обсягами торгів сприятиме виробленню ефективних торгових стратегій, удосконаленню підходів до ефективного управління ризиками, вдосконаленню функціонування ринку та сприяння розвитку регуляторних механізмів для ринків криптовалют. Особливо це важливо для осмислення специфіки впливу моделей ринкової інтеграції на стабільність ринку цифрових активів, системний ризик.

Збір даних проводився на Binance, що є однією з глобальних криптовалютних бірж. Всього була вибрана 401 криптовалютна пара з щоденними інтервалами з метою отримання широкого огляду крипторинку. Binance характеризується високою ліквідністю, великим асортиментом торгових пар, що, своєю чергою, надає можливість для проведення більш всебічного аналізу криптовалютної екосистеми. Усі дані було зібрано за період від 1.01.2017 року до 31.05.2024 року, тобто за восьмирічний проміжок часу. Такий період був вибраний з метою охоплення актуальних ринкових змін та врахування значущі події (пандемія коронавірусу, війна).

Щоб забезпечити високу якість і узгодженість даних, проводилась попередня обробка, що включала декілька етапів:

1) обробку відсутніх даних на основі використання методів вирівнювання часових міток з різних джерел для синхронізації часових поясів і годин торгів; видалення неповних записів; конвертування всіх цінових показників у єдину валюту (а саме долар США), що спрости міжринкові порівняння. Після цього дані були структуровані та збережені в базі даних SQL, щоб забезпечити ефективний запит, а також аналіз упродовж усього дослідження. Застосування такого структурованого підходу дозволило безпроблемно інтегрувати різноманітні джерела даних, а також полегшити застосування досить складних аналітичних методів до значної кількості фінансових інструментів.

Таким чином, значне ускладнення та зростання ринку цифрових активів впродовж останнього десятиліття актуалізувало необхідність глибокого дослідження особливостей його динаміки. Застосування великого обсягу зібраних з щоденними інтервалами даних (як вже зазначалося, 401 криптовалютна пара, що торгуються на одній з найбільших світових бірж – Binance). Завдяки цьому була одержана детальна картина ринкових змін, водночас оптимізуючи використання обчислювальних ресурсів. Значна частка на ринку цифрових активів належить Binance – біржі з досить високою ліквідністю. Binance пропонує різноманітні торгові пари та залучає широку аудиторію користувачів. Це різноманіття та обсяг забезпечують репрезентативність вибірки для більш широкого ринку криптовалют. Щоденний інтервал було вибрано з декількох наступних причин:

- щоденний інтервал узгоджується з традиційними методами аналізу фінансового ринку, а це полегшує процес порівняння з іншими активами;

- щоденні дані дозволяють відображати суттєві зміни цін, одночасно фільтруючи частину шуму, що властивий більш високочастотним даним. Це особливо важливо для криптовалютного ринку, що характеризується високою волатильністю та має чутливість до маніпуляцій короткострокового характеру. Щоденними даними охоплено досить широкий спектр цифрових фінансових активів: від Ethereum і Bitcoin, до спекулятивних альткоїнів, тобто найменш

популярних. Таке різноманіття надає можливість всебічно аналізувати ринкові зміни, враховуючи різні капіталізації та варіанти застосування, адже криптовалютна екосистема є дуже різноманітною, з різними монетами з різним функціоналом, що приваблюють різних інвесторів.

Щоб отримати історичні дані про обсяги торгів для кожної торгової пари та про ціни, збір даних здійснювався через API Binance. Після цього дані попередньо оброблялися, піддавалися очистці та для забезпечення надійності та узгодженості. Цей процес передбачав коригування аномалій, обробку відсутніх значень, та забезпечення вирівнювання часових даних для кожної з торгових пар. Доцільно зауважити, що Незважаючи на те, що 401 пара представляє вагомому частку криптовалютного ринку, вона не є всеосяжною, адже не відображає всього спектру доступних пар. Ринок криптовалют зазнає постійних змін, з регулярним появом нових монет та токенів, а тому, не зважаючи на велику репрезентативність цього набору даних, його варто сприймати як знімок ринку на момент дослідження. Отже, набір зібраних з щоденною періодичністю даних, що включає інформацію про 401 криптовалютну пару, які торгуються на біржі Binance становить надійну базу у дослідженні міжринкових зв'язків у криптовалютній екосистемі. Це забезпечує збалансований підхід між широтою та глибиною, дозволяючи провести комплексний аналіз при збереженні ефективності обчислень.

Коінтеграційний аналіз має важливе значення для розуміння довгострокових взаємозв'язків між фінансовими часовими рядами. В межах цього дослідження було проведено коінтеграційні тести з метою оцінки потенційних довгострокових рівноважних зв'язків між активами, зокрема криптовалютами та акціями. З метою перевірки парної коінтеграції використовувався двоетапний метод Енгла-Гренджера. Цей підхід полягає спочатку у визначенні наявності одиничних коренів у кожному ряді, а потім у перевірці залишків від коінтеграційної регресії на стаціонарність.

Застосування розширеного тесту Дікі-Фуллера було для перевірки наявності одиничних коренів у кожному з часових рядів, що дало можливість визначити їхню інтегрованість на однаковому рівні, зазвичай $I(1)$. Це є

важливим для забезпечення коректності коінтеграційного аналізу, оскільки методи тесту Йохансена та двоетапний підхід Енгла-Гренджера вимагають, щоб змінні були нестационарними на рівнях, але ставали стаціонарними після першого диференціювання.

Для пар активів, що відповідали цим початковим умовам, проведено оцінювання коінтеграційної регресії. Цей етап включав побудову рівняння довгострокового зв'язку між змінними та подальший аналіз залишків на їхню стаціонарність. Якщо залишки виявлялися стаціонарними згідно з результатами ADF-тесту, це підтверджувало наявність коінтеграції між відповідними рядами.

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t, \quad (3.3)$$

де за допомогою y_t та x_t представлено цінові ряди для порівняння двох активів, а ε_t – це член помилки.

Залишки, отримані в результаті регресійного аналізу, було перевірено на стаціонарність з використанням розширеного тесту Дікі-Фуллера (ADF). Якщо залишки виявлялися стаціонарними, робився висновок про наявність коінтеграції між двома часовими рядами. Для підвищення точності отриманих результатів також було застосовано коінтеграційний тест Йохансена для окремих активів у парах, так і для їхніх груп. Цей метод є потужним інструментом для аналізу множинних коінтеграційних зв'язків і особливо корисний при дослідженні більше ніж двох змінних.

Тест Йохансена базується на процедурі оцінки максимальної ймовірності у визначенні незалежних коінтегруючих зв'язків. У рамках цього підходу були розраховані дві основні статистики: статистика слідів (trace statistic) та максимальне власне значення статистики (maximum eigenvalue statistic).

$$\begin{aligned} \lambda_{trace}(r) &= -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \\ \lambda_{max}(r, r+1) &= -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \end{aligned}, \quad (3.4)$$

де T є об'ємом вибірки, λ_i – отримані власні значення, а r – число коінтегруючих векторів, згідно з нульовою гіпотезою.

У межах цього дослідження нульова гіпотеза, яка передбачає відсутність коінтеграції, перевірялася на наявність коінтегруючих зв'язків (одного чи більше). Коінтеграційний аналіз, що застосовується до криптовалют, має свої

специфічні складнощі, пов'язані з порівняно короткою історією цих активів та їх високою волатильністю. Як зазначають Д. Фрай та Е. Чіа, провідна вартість криптовалют залишається предметом суперечок, що ускладнює точне трактування стійких рівноважних зв'язків.

Було також враховано можливі структурні розриви на криптовалютному ринку. Для урахування потенційних змін у взаємозв'язках між цифровими активами застосований тест коінтеграції Грегори-Хансена з можливими змінами режиму.

Для вивчення тривалих рівноважних зв'язків між змінними часових рядів часто застосовують тест Йохансена на коінтеграцію. У даній роботі він був використаний для аналізу коінтеграційних зв'язків між різними криптовалютними парами, фондовими індексами та товарними ф'ючерсами. Особливість тесту Йохансена полягає в його здатності одночасно аналізувати кілька змінних, на відміну від методу Енгла-Гренджера, який обмежений лише біваріантним підходом. Багатовимірний аналіз є критично важливим для дослідження фінансових ринків, оскільки зв'язки можуть існувати між багатьма активами.

В основі методу лежить векторна модель корекції помилок (VECM), а для визначення числа коінтеграційних зв'язків застосовується оцінка максимальної правдоподібності. Тест Йохансена складається з двох основних статистик: тесту слідів і тесту максимального власного значення. Ці два тести дозволяють визначити ранг коінтеграційної матриці, що інформує про кількість коінтеграційних зв'язків у системі.

Тест Йохансена використовувався в цьому дослідженні до різних груп активів як всередині окремих ринкових категорій, так і між ними. Методика дослідження передбачала такі етапи: 1) для попередньої перевірки наявності одиничних коренів використовувався розширений тест Дікі-Фуллера, що надав можливість підтвердити інтегрованість рядів на однаковому рівні; 2) визначення оптимального порядку лагу для VECM з використанням інформаційного критерію Акаїке; 3) застосування тесту Йохансена з

використанням статистик слідів і максимального власного значення; 4) наліз результатів для встановлення кількості коінтегруючих зв'язків.

Наявна коінтеграція свідчить про існування стабільного довготривалого рівноважного зв'язку між змінними, навіть у випадку, коли в короткостроковій перспективі вони можуть демонструвати відхилення одна від одної, що важливо для дослідження ринкової динаміки, оскільки коінтегровані активи, як правило, мають схильність до зближення, що з часом може бути індикатором ефективності ринку та одночасно створювати потенційні умови для арбітражу.

Запропонована К. Грейнджером і Р. Енглom концепція коінтеграції була показує, що два або більше нестационарних часових рядів можуть бути пов'язані довгостроковою рівновагою, незважаючи на наявність короткострокових відхилень. Якщо змінні є коінтегрованими, вони демонструють спільні тенденції та рухаються в тісному взаємозв'язку протягом часу.

У контексті вивчення взаємодії між ринками, результати коінтеграційного аналізу можна трактувати з різних точок зору:

1. Коінтеграція як ознака довгострокової рівноваги. Виявлення коінтеграції між двома ринками є ознакою того, що між ними існує довгострокове рівноважне співвідношення. Це означає, що короткострокові коливання можуть призводити до відхилень, але ринки мають механізм повернення до свого фундаментального балансу. Наявність коінтеграції запобігає неконтрольованому розбіганню змінних.

2. Непідтвердження коінтеграції. У випадку, якщо коінтеграція між ринками не виявляється, це свідчить про відсутність довгострокового рівноважного зв'язку. Це може бути обумовлено розбіжностями у фундаментальних факторах, що впливають на ринки, або їхньою диференційованою реакцією на економічні потрясіння. Змінні, для яких не встановлено коінтеграції, не можуть мати довготривалих відносин, і їхня динаміка з часом буде характеризуватися дивергенцією.

3. Сила коінтеграції. Аналіз сили коінтеграційного зв'язку здійснюється через коефіцієнти коінтеграції та швидкість корекції параметрів. Сильніші

коінтеграційні зв'язки вказують на більш стабільні довгострокові взаємозв'язки та, ймовірно, на швидший процес повернення до рівноваги після відхилень.

4. Визначення напрямку причинності. Незважаючи на те, що коінтеграція сама по собі не визначає причинність, векторна модель корекції помилок (VECM) може бути використана для встановлення напрямку довгострокового причинно-наслідкового зв'язку між коінтегрованими змінними. Член корекції помилки у VECM відображає швидкість, з якою змінна адаптується до рівноваги після відхилення від неї.

5. Практична значущість для ефективності ринку. Виявлення коінтеграції між ринками може суттєво впливати на розуміння ефективності ринку. Згідно з теорією Юджина Фама, ефективні ринки повинні миттєво відображати всю доступну інформацію. Однак, наявність стійких коінтеграційних зв'язків може свідчити про певну передбачуваність ринкових змін, що ставить під сумнів концепцію абсолютної ринкової ефективності.

6. Диверсифікація інвестиційного портфеля: З точки зору інвестування, результати коінтеграційного аналізу можуть допомогти у формуванні стратегій диверсифікації портфеля. Диверсифікація має на меті мінімізацію ризику. Однак, якщо активи є коінтегрованими, ефективність диверсифікації в довгостроковій перспективі може бути нижчою, ніж при використанні некоінтегрованих активів.

7. Інтеграція ринків: Міжринкова коінтеграція буде використана як індикатор ринкової інтеграції, що є важливим аспектом при аналізі взаємозв'язків між криптовалютними ринками і класичним фінансовим ринком. Івень інтеграції ринків може суттєво впливати на стратегії міжнародного управління портфелями та методи оцінки ризиків.

8. Арбітражні можливості: Виявлення коінтеграції може вказувати на потенційні можливості для арбітражу. Як пояснюють Роберт Енгл та Клайв Грейнджер, «коінтегровані змінні мають спільне представлення через корекцію помилок, що означає, що їхня короткострокова динаміка підпорядковується певним обмеженням для підтримки їхніх довгострокових зв'язків». При аналізі

результатів коінтеграції важливо враховувати економічний та фінансовий контекст досліджуваних ринків. Взаємозв'язки, виявлені за допомогою коінтеграційного аналізу, слід оцінювати з урахуванням фундаментальних економічних теорій, ринкових структур та зовнішніх факторів, які можуть впливати на довгострокову динаміку між ринками.

Узагальнюючи, результати коінтеграційного аналізу є цінним інструментом для розуміння довгострокових взаємозв'язків між ринками, що має важливі наслідки для оцінки ринкової ефективності, розробки стратегій диверсифікації та виявлення потенційних можливостей для арбітражу, проте вимагає ретельного врахування економічного контексту.

3.3. Ефективність операцій на крипторинку крізь призму коінтеграції

Дослідження змін внутрішнього криптовалютного ринку виявило істотні закономірності взаємозв'язку цифровими активами різних груп. Серед цифрових активів різних категорій було проаналізовано 71 687 пар, і значна їх частина (56 678 пар, або 79,06%) продемонструвала наявність коінтеграційних зв'язків на 95% рівні довіри. Такий значний показник вказує на високий ступінь тривалої ринкової рівноваги у сфері криптовалют.

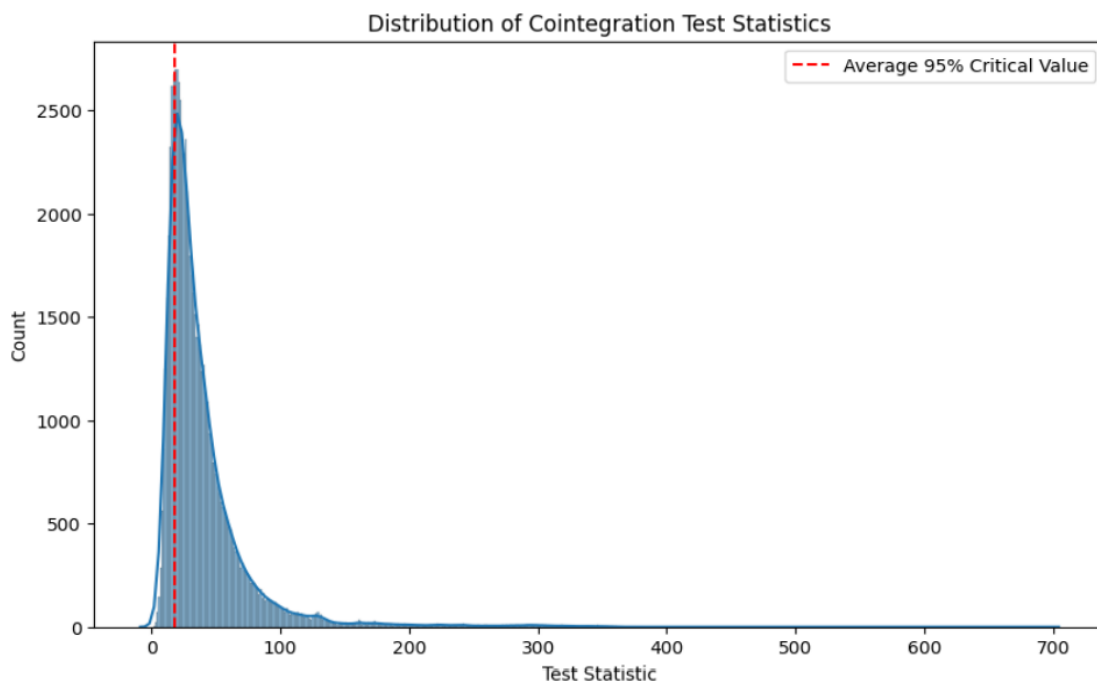


Рис. 3.2. Розподіл t-статистики для перевірки коінтеграції

Складено автором

Розподіл статистичних показників тесту на коінтеграцію характеризувався значним зсувом у напрямку нижчих значень, що супроводжувалося різким зменшенням після перетину 95% критичного рівня.. Така тенденція засвідчує: хоча значна частина криптовалютних пар має коінтеграційні зв'язки, їхня інтенсивність варіюється, а переважна більшість демонструє помірний рівень взаємозв'язку. Зосередження тестових значень у нижньому діапазоні підтверджує, що довгострокові взаємозалежності, хоча й переважають, не є однаково вираженими для всіх пар цифрових активів.

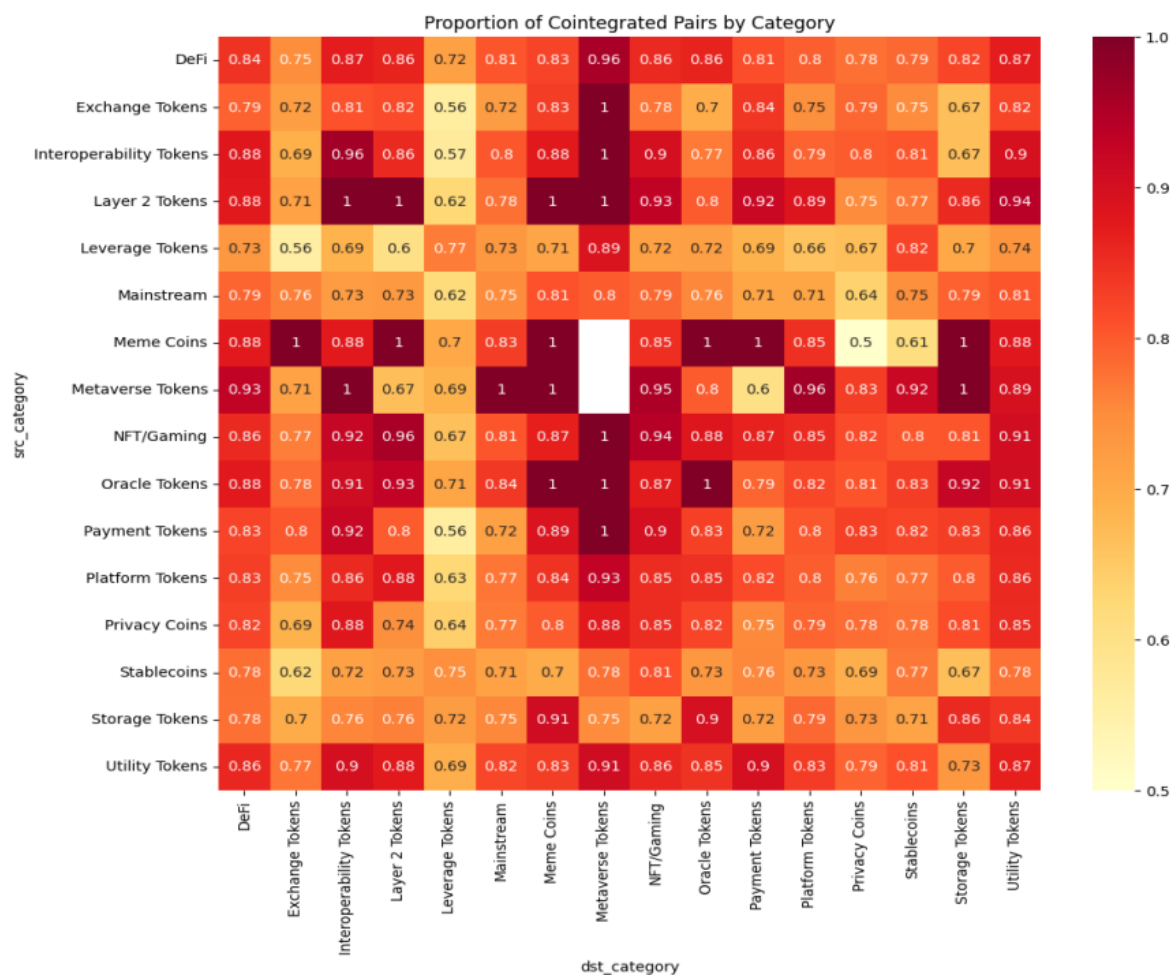


Рис. 3.3. Теплова карта рівня коінтеграції між категоріями криптовалют Складено автором

Аналіз коінтеграції серед категорій цифрових активів засвідчив різний рівень взаємозалежності між окремими типами криптовалют. Зокрема, токени, пов'язані з NFT/Gaming, метавсесвітом та інтероперабельністю, продемонстрували високий ступінь коінтеграції: переважна більшість пар у цих

сегментах (понад 90%) мають стабільні довгострокові зв'язки. Водночас стейблкоїни та токени, орієнтовані на зберігання активів, виявили менш виражену коінтеграцію, яка здебільшого не перевищує 80%, що засвідчує неоднорідність взаємозв'язків у криптовалютному просторі. Визначення найбільш коінтегрованих пар дозволило виявити найстійкіші ринкові взаємозалежності.

Максимальне значення тестової статистики, яке досягло 704,20, було зафіксоване між токенами платформ і токенами з кредитним плечем, що свідчить про їхню значну довгострокову стабільність. Крім того, стейблкоїни виявили високий рівень коінтеграції не лише всередині власної групи, а й у зв'язку з іншими типами токенів, зокрема платформними та NFT/Gaming активами.

Дослідження власних значень пар коінтеграції надав змогу детальніше дослідити природу цих взаємозв'язків. Було виявлено, що другі власні значення мають тенденцію до концентрації біля нуля, тоді як перші власні значення показують значну варіативність. Це свідчить про варіативність сили коінтеграції між валютними парами, де певні криптоактиви демонструють винятково стійкі довгострокові зв'язки, що підтверджується підвищеними значеннями перших власних значень.

Окрім цього, було проведено дослідження кореляційної залежності між рівнем коінтеграції та обсягом торгів, що дозволило зробити висновки щодо впливу ліквідності на формування стійких взаємозв'язків між цифровими активами.

Аналіз динаміки внутрішнього криптовалютного ринку здійснювався на основі застосування різних методів дослідження з метою встановлення потенційного взаємозв'язку між торговельними обсягами та рівнем коінтеграції. Кореляційний аналіз за Спірменом виявив наступне: Коефіцієнт кореляції $-0,0560$ свідчить про дуже слабку залежність між значенням статистики коінтеграційного тесту та середнім обсягом торгів для валютних пар. Низька величина цього показника, його статистична значущість ($p = 4,2665e-56$) засвідчує, що одержаний результат малоімовірно є випадковим.

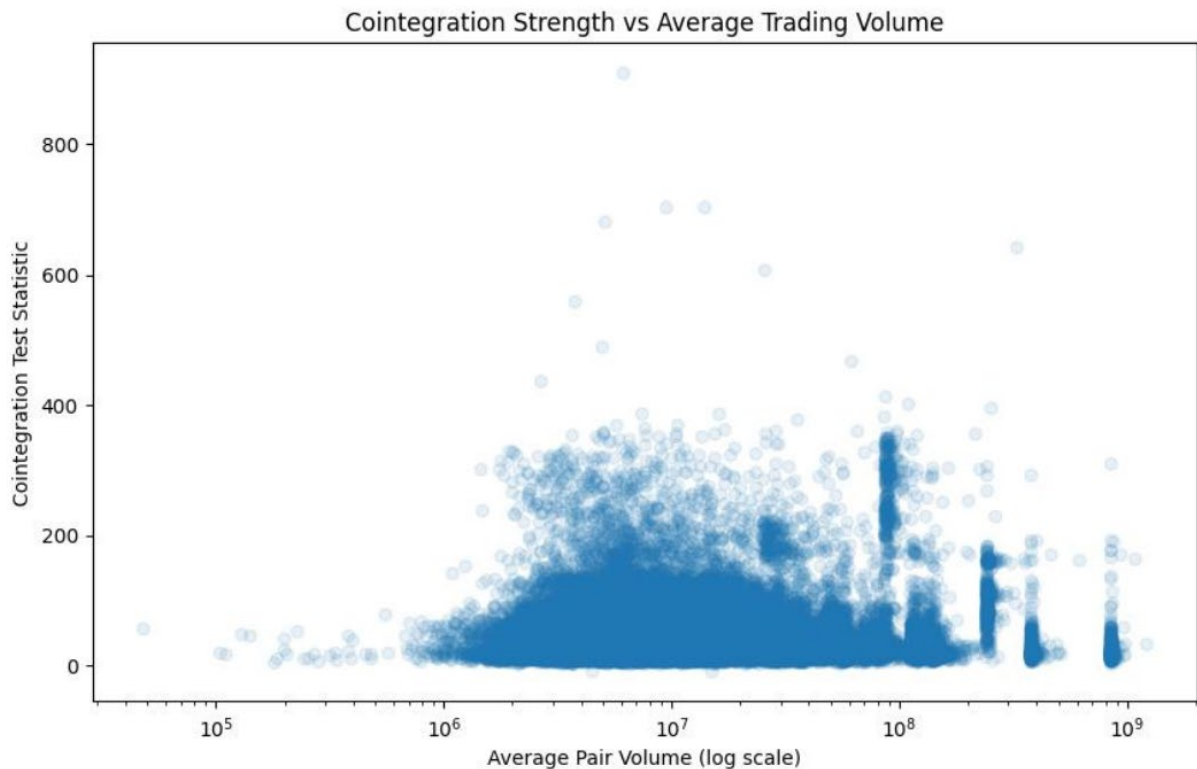


Рис. 3.4. Взаємозв'язок обсягу торгів та статистики коінтеграційного тесту
Складено автором

Графічний аналіз діаграми розсіювання, в якому відображається взаємозв'язок між середнім торговельним обсягом пари та значенням статистики тесту коінтеграції, підтверджує наявність слабкої кореляційної залежності. Розподіл точок на графіку не утворює виразної закономірності, що додатково підтверджує відсутність чіткої кореляції між високими торговельними обсягами та значеннями статистики коінтеграційного тесту.

Аналіз розподілу середніх торговельних обсягів серед криптовалютних пар (коінтегрованих і некоінтегрованих) при довірчому рівні 95% продемонстрував схожість значень для обох груп. Це дозволяє припустити, що торговельні обсяги не чинять значного впливу на коінтеграційний статус криптовалютних пар. Водночас у кожній групі були зафіксовані окремі випадки екстремально високих значень, а це може виражати наявність додаткових факторів, які впливають на ці показники.

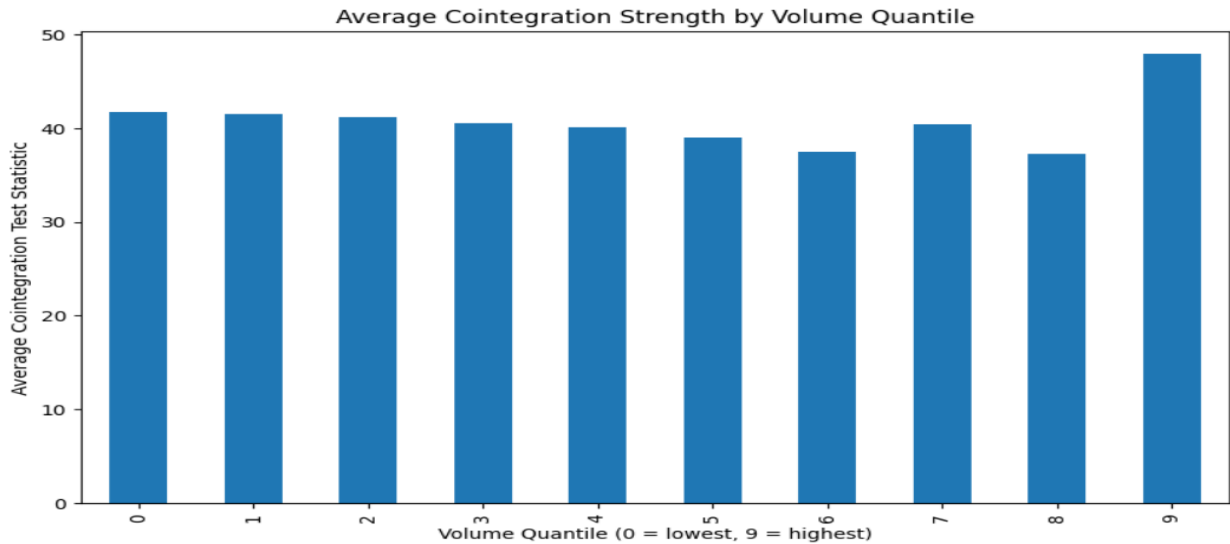


Рис. 3.5. Залежність середньої сили коінтеграції від квантилю обсягів торгів Складено автором

Результати аналізу середнього рівня коінтеграції між квантилями обсягу торгів, відображені на гістограмі, не виявили чіткої монотонної залежності. У більшості квантилів спостерігається відносна стабільність значень середньої сили коінтеграції, за винятком дев'ятого квантилю, де зафіксовано виражений пік. Це засвідчує, що хоча вплив обсягу торгів на силу коінтеграційного зв'язку є нелінійним і може змінюватися залежно від діапазону значень обсягу.

Результати дослідження внутрішньої динаміки криптовалютного ринку вказують на складний характер взаємозалежності між торговельними обсягами та коінтеграційними властивостями криптовалютних пар. Попри статистичну значущість встановленої кореляційної залежності, її величина залишається відносно низькою, а для більшості аналізованих пар не спостерігається чітко виражений лінійний тренд. Це свідчить про існування додаткових факторів, які можуть суттєво впливати на коінтеграційні характеристики криптоактивів. Таким чином, подальші дослідження слід орієнтувати на виявлення інших змінних, що можуть мати значний вплив на механізми взаємодії криптовалют у ринковому середовищі.

Аналіз внутрішніх процесів у криптовалютному сегменті фінансового ринку підтверджує існування суттєвих закономірностей взаємопов'язаності та довготривалих відносин у цифровій економічній екосистемі. Спостерігається

висока частота коінтеграції серед криптовалютних пар, причому 79,06% пар виявляють значущі кореляції на 95% рівні довірчої ймовірності, що є індикатором високого рівня інтеграції ринку. Одержаний висновок підтверджує результати досліджень С. Дрождза та його співавторів, які задокументували зростання кореляцій і підвищення рівня зрілості криптовалютного ринку [65].

Розподіл статистичних параметрів коінтеграційного тесту, зміщений до менших значень і різко падає після 95% критичного рівня, засвідчує: хоча явище коінтеграції досить поширене, інтенсивність взаємозв'язків суттєво коливається. Така тенденція може бути зумовлена динамічним розвитком криптовалютного ринку, де нові токени з'являються з високою швидкістю і технологічні інновації, що трансформують структуру існуючих зв'язків. Виявлені відмінності в рівнях коінтеграції серед різних категорій криптоактивів підтверджує складність ринкових механізмів.

Зокрема, висока взаємозалежність між токенами NFT/Gaming та метавсесвіту та інтероперабельності (менше 90%) свідчить про їхню потенційну чутливість до загальних ринкових чинників, чи подібний склад інвесторів. Натомість відносно низькі показники коінтеграції серед стейблкоїнів, токенів, які призначені для збереження даних (менше 80%), можуть пояснюватися їхньою обмеженою залежністю від загальних тенденцій ринку, що, найімовірніше, пов'язано з їхньою спеціалізованою функціональністю або регуляторними особливостями.

Ідентифіковані міцні коінтеграційні зв'язки між платформними токенами та активами з кредитним плечем, а також значна роль у найбільш інтегрованих парах стейблкоїнів, підтверджують складну структуру взаємозв'язків між різними функціональними ділянками криптовалютної екосистеми. Отримані результати узгоджуються з дослідженнями А. Сенсоя та А. Аслана, котрі встановили зростання взаємозв'язків між провідними криптовалютами та поширення цього явища на значний спектр цифрових активів [56].

Результати аналізу власних значень демонструють додатково варіативність сили коінтеграції: другі власні значення тяжіють до нуля та ширший діапазон перших власних значень свідчать про різний ступінь

інтенсивності взаємозв'язків. Це може вказувати на наступне: хоча суттєва частка криптовалютних пар має стійкі довгострокові зв'язки, їхній характер, сила значною мірою залежать від ринкової динаміки.

Розгляд внутрішньої динаміки ринку цифрових активів також виявляє складну кореляційну залежність між торговельними обсягами та рівнем коінтеграції. Надзвичайно низька негативна кореляція ($\rho = -0,0560$) між значенням статистики коінтеграційного тесту та середнім торговим обсягом для валютних пар, попри її статистичну значущість ($p = 4e-56$), засвідчує, що зростання торговельного обсягу не обов'язково супроводжується посиленням коінтеграційних зв'язків. Ці висновки узгоджуються з даними дослідження Л. Хоанга та Д. Баура, котрі виявили, що обсяги торгів – недостатній індикатор цінових змін у криптовалютному середовищі або загальної структури його взаємозв'язків [57, с. 143-152].

Розподіл точок на діаграмі (рис. 3.4), а також подібний характер розподілу торговельних обсягів між валютними парами (коінтегрованими та некоінтегрованими) на рівні довірчої ймовірності 95% засвідчує, що торговельний обсяг, ймовірно, не є ключовим фактором, що визначає коінтеграційний статус криптоактивів. Це підтверджує висновки Н. Кіріазіса, який підкреслює, що ринкова динаміка криптовалют формується під впливом широкого спектра факторів, що не обмежуються простими торговельними показниками [78, с. 67]. Наявність екстремальних значень у розподілах як для коінтегрованих, так і некоінтегрованих торгових пар є свідченням можливих аномалій або підвищеної волатильності окремих активів, що потребує подальшого аналізу.

Цікаво, що оцінка середньої сили коінтеграції між різними квантилями обсягу торгів показала переважно рівномірний розподіл, за винятком найвищого квантиля, де спостерігалось значне зростання. Виявлена нелінійна залежність може бути проявом наявності потенційний зв'язок між надзвичайно великими обсягами торгів та посиленням коінтеграційних зв'язків, хоча цей ефект не прослідковується у всіх діапазонах. Така поведінка підтримує висновки С. Дрождза та його колег, які зазначають, що криптовалютний ринок

характеризується раптовими змінами та нелінійними ефектами, а особливо під час підвищення торговельної активності [64].

Загальні підсумки свідчать, що, хоча торговельний обсяг може певною мірою впливати на динаміку ринку цифрових активів, вплив на інтенсивність коінтеграційних зв'язків не є ані лінійним, ані однозначно прогнозованим. Це підкреслює важливість застосування багатовимірного підходу до вивчення ринку цифрових активів. Зокрема, Ю. Лю та О. Цивінський зосереджують увагу на необхідності врахування як внутрішньоринкових, так і макроекономічних чинників для глибшого розуміння поведінкових особливостей криптовалют [81]. Подальші дослідження мають зосереджуватися на додаткових змінних, зокрема ринкових настроях, регуляторних змінах та технологічних інноваціях, щоб детальніше оцінити чинники, що визначають внутрішню структуру криптовалютного ринку.

Розгляд коінтеграційних зв'язків у поєднанні з дослідженням торговельних обсягів дозволив виявити ключові закономірності у внутрішньому розвитку криптовалютного ринку. Значна частка коінтегрованих торгових пар (79,06%) виявився коінтегрованим при рівні довірчої ймовірності 95%, що свідчить про високий рівень інтегрованості ринкової екосистеми, хоча ступінь взаємозв'язку відрізняється між окремими сегментами. Слід звернути увагу на неоднорідність інтеграції. Найбільшу взаємопов'язаність (понад 90%) показують NFT/Gaming токени, активи метавсесвіту та інтероперабельні токени, тоді як стейблкоїни та токени для зберігання даних мають порівняно меншу коінтеграцію (менше 80%).

Висновки за розділом 3

У третьому розділі досліджено ефективність операцій з цифровими активами на основі застосування сучасних моделей та аналізу ринкових залежностей. Розділ охоплює інструменти та моделі оцінки ефективності інвестування у цифрові активи, а також коінтеграційний аналіз ринку криптовалют з урахуванням довгострокових зв'язків, торговельних обсягів та

міжринкових залежностей. Аналіз інструментів та моделей оцінки ефективності інвестування у цифрові активи показав, що для комплексного розуміння ринку необхідно використовувати як фундаментальний, так і технічний аналіз, а також моделі ризику та волатильності. Застосування стратегій портфельного інвестування, таких як модель Марковіца, дозволяє оптимізувати розподіл активів та зменшити ризики. Коінтеграційний аналіз є важливим інструментом для виявлення довгострокових рівноважних зв'язків між криптовалютами та традиційними фінансовими активами, що допомагає розробляти ефективні стратегії диверсифікації портфеля. Результати показали відсутність довгострокових рівноважних зв'язків між більшістю цих активів, що свідчить про потенціал криптовалют як інструментів для диверсифікації портфеля. В іншому дослідженні проаналізовано взаємозв'язки між Bitcoin, Ethereum та глобальними фінансовими активами, такими як золото, нафта та індекси S&P Global 100, Dow Jones Commodity та індекс долара США. Було встановлено відсутність коінтеграції між криптовалютами та цими активами, що підкреслює їхню незалежність та потенціал для диверсифікації.

Результати коінтеграційного аналізу ринку криптовалют виявили високий рівень інтеграції між різними видами цифрових активів, при цьому 79,06% досліджених пар демонструють значну коінтеграцію. Однак сила цих зв'язків варіюється, а залежність між обсягом торгів та коінтеграцією виявилася складною та неоднозначною. Здійснений аналіз показав, що значні обсяги торгів не постійно супроводжуються сильнішою коінтеграцією. Водночас спостерігався пік середньої сили коінтеграції у найвищому квантілі обсягу торгів, що свідчить про потенційний вплив екстремально високої активності торгів на посилення взаємозв'язків. Загалом, результати розділу підкреслюють складність ринку цифрових активів та необхідність використання комплексних аналітичних підходів до оцінки ефективності операцій та розуміння ринкових залежностей. Виявлені закономірності коінтеграції та її зв'язку з обсягами торгів мають важливе значення для інвесторів, регуляторів та учасників ринку при прийнятті обґрунтованих рішень у цій динамічній екосистемі.

ВИСНОВКИ

1. Розкрито сутність цифрових активів як нової економічної категорії, що виникла внаслідок розвитку цифрових технологій та потребує окремого визначення з огляду на їхню специфічну природу. Цифрові активи були ідентифіковані як специфічний вид економічних активів, що існують в електронній формі та мають технологічні, а часто й юридичні особливості. Провідними ознаками цифрових активів визначено їхню нематеріальну форму, існування в цифровому просторі, можливість передачі та зберігання за допомогою електронних засобів, а також часто – використання технології розподіленого реєстру, зокрема блокчейну, для забезпечення прозорості та безпеки транзакцій.

2. У контексті дослідження було виокремлено основні види операцій з цифровими активами, що здійснюються на міжнародних фінансових ринках. До них належать: купівля та продаж, які є базовими операціями, що забезпечують ліквідність ринку; обмін, що дозволяє конвертувати один вид цифрового активу в інший; стейкінг, який передбачає блокування цифрових активів для підтримки роботи блокчейн-мережі та отримання винагороди; торгівля деривативами, включаючи ф'ючерси та опціони на цифрові активи, що дозволяє спекулювати на зміні їхньої ціни або хеджувати ризики; кредитування та запозичення, що передбачають надання або отримання цифрових активів у борг під відсотки; участь в ICO/IEO/IDO, що є первинними розміщеннями токенів для залучення інвестицій у нові проекти.

3. Крім того, досліджено методичні підходи до оцінки ефективності операцій з цифровими активами на міжнародних фінансових ринках. Серед основних методів виділено: аналіз доходності (ROI), який дозволяє оцінити прибутковість інвестицій у цифрові активи за певний період; оцінка ризиків через волатильність, що включає вимірювання амплітуди коливань цін цифрових активів, та використання коефіцієнта Шарпа для оцінки прибутковості інвестицій з урахуванням ризику; аналіз ліквідності на ринку, який включає оцінку обсягів торгів та глибини ринку для визначення

можливості здійснення швидкої покупки, продажу цифрових активів без суттєвого впливу на ціну; огляд впливу регуляторного середовища та міжнародних норм, що передбачає аналіз законодавчих актів та рекомендацій міжнародних організацій, які можуть впливати на вартість та ефективність операцій з цифровими активами; використання мультифакторних моделей, які враховують кілька факторів, таких як ринкові умови, макроекономічні показники та специфічні характеристики активів, для більш детального аналізу ефективності.

4. Другий розділ кваліфікаційної роботи був присвячений детальному аналізу сучасного стану та провідних тенденцій розвитку ринку цифрових активів у контексті глобальної цифрової трансформації світової економіки. Дослідження виявило значну динаміку розвитку ринку як на глобальному, так і на регіональному рівнях, що підтверджується постійним зростанням кількості користувачів цифрових активів та значним збільшенням обсягів торгів на криптовалютних біржах по всьому світу. Аналіз регіональних аспектів показав, що рівень прийняття та використання цифрових активів суттєво варіюється залежно від економічного розвитку, технологічної інфраструктури та культурних особливостей різних країн. Зокрема, країни Азії та Африки демонструють високі темпи зростання у володінні криптовалютами, що часто пов'язано з використанням цифрових активів як засобу заощадження та здійснення міжнародних переказів.

5. Охарактеризовано регуляторну політику та правове забезпечення обігу цифрових активів у різних країнах світу. Дослідження показало, що більшість юрисдикцій активно працюють над розробкою та впровадженням законодавства, спрямованого на регулювання ринку цифрових активів. Однак підходи до регулювання значно різняться: деякі країни запроваджують жорсткі обмеження, тоді як інші намагаються створити сприятливе середовище для інновацій. Україна стала об'єктом особливої уваги у зв'язку з прийняттям Закону «Про віртуальні активи». Очікується, що після його введення в дію відбудеться легалізація та регулювання ринку цифрових активів, що потенційно

відкриє шлях для залучення інвестицій та стимулювання розвитку новітніх технологій в країні. Наразі закон залишається нечинним.

6. Крім того, було детально розглянуто вплив цифрових активів на міжнародні фінансові ринки та фінансову стабільність. Аналіз показав, що, попри значний потенціал цифрових активів у підвищенні ефективності та доступності фінансових послуг, вони також несуть значні ризики, пов'язані з високою волатильністю цін та можливістю їх використання у незаконній діяльності, включаючи відмивання грошей та фінансування тероризму. Розвиток ринку цифрових активів також ставить перед регуляторами завдання щодо забезпечення фінансової стабільності та захисту інвесторів. У розділі також було розглянуто перспективи розвитку цифрових валют центральних банків (CBDC) та їх потенційний вплив на міжнародну фінансову систему.

7. Наступний розділ роботи був присвячений розробці та застосуванню інструментів та моделей оцінки ефективності інвестування у цифрові активи. Було детально розглянуто фундаментальний аналіз, який передбачає оцінку внутрішньої вартості цифрового активу на основі ретельного вивчення його технологічних характеристик, рівня прийняття користувачами, активності розробників, економічної моделі токена та рівня децентралізації. Такий підхід дозволяє інвесторам оцінити довгостроковий потенціал активу, не покладаючись лише на ринкові спекуляції. Крім того, було досліджено технічний аналіз, який використовує історичні дані про обсяги торгів і ціни – для прогнозування майбутньої вартості активів. У розділі було розглянуто основний інструментарій технічного аналізу, зокрема індекс відносної сили (RSI), рівні опору та підтримки, також різні фігури технічного аналізу, що дозволяють ідентифікувати потенційні точки входу і виходу з ринку. Розділ також охоплював моделі оцінки ризиків, включаючи Value-at-Risk (VaR) та моделі стохастичної волатильності (GARCH), які допомагають визначити потенційні втрати та рівень ризику, пов'язаний з інвестуванням у цифрові активи. Ці моделі є значущими для формування ефективних стратегій управління ризиками та захисту інвестиційного капіталу. Окрему увагу було приділено стратегіям портфельного інвестування, включаючи модель

Марковіца, яка дозволяє оптимізувати розподіл активів у портфелі з метою досягнення оптимального співвідношення ризику та прибутковості. Також було розглянуто методики оцінки співвідношення ризику та прибутковості за допомогою коефіцієнтів Шарпа та Сортіно, які є ключовими інструментами для порівняння ефективності різних інвестиційних стратегій.

8. Проведений коінтеграційний аналіз ринку криптовалют надав можливість виявити довгострокові зв'язки між різними активами, їхні торговельні обсяги та міжринкові залежності. Результати дослідження засвідчили, що велика частка криптовалютних пар демонструє коінтеграцію, що свідчить про наявність довгострокових рівноважних відносин між ними. Однак зв'язок між обсягами торгів та інтеграцією ринку виявився складним та неоднозначним, що підкреслює необхідність врахування додаткових факторів, окрім обсягу торгів, при аналізі ринкової динаміки.

9. Результати дослідження, представлені в третьому розділі, підкреслюють важливість комплексного підходу до аналізу ефективності операцій з цифровими активами. Враховуючи їхню специфічну природу, високу волатильність та залежність від технологічних та регуляторних факторів, інвесторам, фінансовим установам та регуляторним органам необхідно використовувати широкий спектр інструментів та моделей для прийняття обґрунтованих рішень. Отримані висновки можуть бути корисними при розробці стратегій управління ризиками, оптимізації інвестиційних портфелів та формуванні регуляторної політики на ринку цифрових активів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення впливу макроекономічних факторів, розвитку нових технологій, таких як децентралізовані фінанси (DeFi) та невзаємозамінні токени (NFT), на ефективність операцій з цифровими активами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітика потенційного оподаткування криптовалютного ринку України. Огляд та фінансові показники. Київ, 2024. 78 с.
2. Арзянцева Д.А., Захаркевич Н.П. Проблеми використання цифрових активів у діяльності віртуальних організацій. *Management and entrepreneurship in Ukraine: the stages of formation and problems of development*. 2019. Vol. 1, numb. 1. С. 1-7.
3. Бебешко Б.Т. Багатоконтурна інформаційна система управління цифровими активами з інтелектуальною підтримкою : автореферат дис. ... д.філософ : 122 / Б. Т. Бебешко ; Державний торговельно-економічний університет. 2023. 24 с.
4. Бутнік-Сіверський О. Б. Цифрові та віртуальні активи: методологія, правові аспекти, нематеріальні ресурси. Теорія і практика інтелектуальної власності. 2024. № 2. С. 94–104.
5. Велика українська юридична енциклопедія: у 20 т. Т. 6: Фінансове право / редкол.: М.П. Кучерявенко (голова) та ін. ; Нац. акад. прав. наук України ; Ін-т держави і права ім. В.М. Корецького НАН України ; Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого. Харків : Право, 2020. 616 с.
6. Вірченко В.В. Сучасний інструментарій ризик-менеджменту інноваційно-підприємницької діяльності в умовах формування віртуальної економіки. *Ефективна економіка*. 2021. № 9. (Index Copernicus) URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=925>
7. Волинець В.О. NFT як симбіоз сучасного digital art та технології блокчейн. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв*. 2023. № 1. С. 42-47.
8. Гавва В., Гапонюк М. Цифрові фінансові активи: визначення та класифікація. *Економічний аналіз*. 2023. № 3. С. 238-246.
9. Гавва В.В. Цифрові фінансові активи та їх регулювання : дис. на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спец. 072 – Фінанси,

банківська справа та страхування; Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана МОН України. Київ, 2023. 245 с.

10. Гонак І. Економічні аспекти майнінгу криптовалют. Світ фінансів. 2022. Вип. 2. С. 43-56.

11. Гуца С. Аргентина девальвувала песо на 50 відсотків. У фокусі. 13.12.2023. URL: <https://www.dw.com/uk/argentina-devaluvala-peso-na-50-vidsotkiv/a-67714932> (дата звернення: 10.03.2025)

12. Діджиталізація сучасної системи міжнародних економічних відносин монографія / за ред. О. І. Шниркова ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Київ: Київський університет, 2020. 236 с.

13. Дмитренко Т.Л., Волкова В.М. Нові пропозиції щодо резулювання ринку криптоактивів у Європі та шляхи імплементації їх в Україні. Наукові праці НДФІ. 2023. № 1 (102). С. 29-42.

14. Дмитрик О.О. Віртуальні активи і цифрові активи: до питання про співвідношення понять. Право та інноваційне суспільство. 2021. № 2 (17). С. 248-254.

15. Дуравкін П. М. Правове регулювання використання та обігу криптовалют як різновиду віртуальних (цифрових) активів у контексті оподаткування. Право України. 2024. № 4. С. 62-70.

16. Ерастов В.І., Гудзь Г.О. Ринок криптоактивів в Україні: тенденції сучасності. Економіка та суспільство. 2023. № 50. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2324/2244> (дата звернення: 10.03.2025)

17. Звіти міжнародних організацій та окремих юрисдикцій. Тижневий методологічний збірник ПБК/ФТ/ФР Weekly AML/CFT/CPF Methodological Digest (01.07.2024 – 05.07.2024). URL: https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/330/METHODOLOGICAL%20DIGESTS/LYPEN/%5B01_07_2024_05_07_2024%5D.pdf (дата звернення: 10.03.2025)

18. Іщенко К. Ю. Невзаємозамінні токени (NFT) як актуальна складова сучасного культурно-мистецького простору. Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв. 2024. № 1. С. 266–272.

19. Ключові напрями євроінтеграційного руху Національного банку в 2022 році / Національний банк України. 2023. 9 берез. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/klyuchovi-napryami-yevrointegratsiynogo-ruhu-natsionalnogo-banku-v-2022-rots> (дата звернення: 10.03.2025)

20. Коляда Т.А., Прозоров Ю.В. Новітні цифрові фінансові інструменти: сутність і перспективи використання при відбудові постраждалих територіальних громад України. Проблеми економіки. 2024. № 2. С. 247-253.

21. Кудь А.А. Обґрунтування поняття «цифровий актив»: економіко-правовий аспект. International Journal of Education and Science. 2019. № 3. С. 29-41.

22. Кудь А. Цифрові активи та їх правове регулювання у світлі розвитку технології блокчейн : монографія. Харків : Право, 2019. 384 с.

23. Кудь А.А. Прогнозування впливу цифрових активів на соціально-економічний розвиток підприємства метод. посіб. Харків : ХОГОКЗ, 2020. 75 с.

24. Кулаженко В.В., Лазоренко В. В. Розробка алгоритму розрахунку ефективності ребалансованого портфеля цифрових активів. Ефективна економіка. 2021. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2021_1_61

25. Ліхоносова Г.С., Мельник Є.І. Особливості трейдингу на електронній біржі для інвесторів. Часопис економічних реформ. 2024. № 4. С. 60-66.

26. Макурін А.А. Легалізація криптовалюти та відображення в обліку цифрових активів. Інфраструктура ринку. 2020. Вип. 49. С. 319-323.

27. Манькута Я.М., Білий Р.І. Моделювання цифрових фінансових активів підприємства на основі технології блокчейн. Електрон. моделювання. 2023. № 4. С. 111-131.

28. Миронов О.Г. Ринок крипто і цифрових активів України. Ефективна економіка. 2024. № 4. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/3537/3572> (дата звернення: 10.03.2025)

29. Морозова Л.С., Федорчук Д.Р. Економічна сутність цифрових фінансових інструментів. Ефективна економіка. 2025. №2. URL: <file:///C:/Users/%D0%A0%D0%B5%D0%B9%D0%BD/Downloads/%D0%9C%D0>

%BE%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%94%D0%A0%D0%A3%D0%9A.pdf

30. Москвін Б. Ю. Перспективи розвитку правового регулювання цифрових активів в Україні. Київський часопис права. 2024. № 2. С. 184-188.

31. Нагнибіда В.І., Іщук А.Ю. Правове регулювання цифрових активів у новітньому законодавстві країн світу. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія : Юриспруденція. 2021. Вип. 51. С. 70-75.

32. Нечет Т. В ЄС запрацювали нові правила для криптовалют: що зміниться з 2025 року. Creators. 30.12.2024. URL: <https://itc.ua/ua/novini/v-yes-zapratsyuvaly-novi-pravyla-dlya-kryptovalyut-shho-zminytsya-z-2025-roku/> (дата звернення: 10.03.2025)

33. Нігерія торгує \$59B в Крипто, незважаючи на заборону. URL: <https://www.gate.io/uk/post/status/9801991> (дата звернення: 10.03.2025)

34. Овчаренко А. С. Віртуальні активи як об'єкти фінансового моніторингу. Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки. 2020. № 3. URL: <http://law.journalsofznu.zp.ua/archive/visnik-3-2020/14.pdf> (дата звернення: 10.03.2025)

35. Олійник Я.В., Кучерявий А.О. Розвиток понятійного апарату у сфері обліку і оподаткування цифрових активів. Фінанси України. 2023. № 8. С. 97-112.

36. Освітній проєкт з криптограмотності та блокчейну. URL: <https://osvita.dii.gov.ua/crypto-and-blockchain> (дата звернення: 10.03.2025)

37. Павлов Р., Павлова Т. Багатогранність токенів у підприємницьких екосистемах: нові горизонти аксіології цифрових активів. Challenges and Issues of Modern Science. 2024. Vol. 3. С. 250-258.

38. Пилипенко О.В., Кришталь Г.О. Вплив криптовалют на українську економіку. Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. 2023. Вип. 3. С. 103-109.

39. Пилипенко О.І., Юрченко О.А. Цифрові фінансові активи: проблеми визнання, оцінки та нормативно-правового регулювання в бухгалтерському

обліку. Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту. 2020. № 4. С. 38-44.

40. Правове регулювання криптовалюти та цифрового активу в країнах Європи. URL: <https://www.bitbon.space/ua/knowledge-base/digital-assets/legal-regulation-of-cryptocurrencies-and-digital-assets-in-european-countries/> (дата звернення: 10.03.2025)

41. Про віртуальні активи : закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text> (дата звернення: 10.03.2025)

42. Про внесення змін до деяких нормативно-правових актів Національного банку України щодо порядку здійснення авторизації діяльності надавачів фінансових платіжних послуг : постанова Правління Національного банку України від 01.03.2023 № 14. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0014500-23#Text> (дата звернення: 10.03.2025)

43. Свірневська В. В яких країнах криптовалюта має законний статус: дослідження. Канал 24. 30 жовтня 2024. URL: https://24tv.ua/economy/yakih-krayinah-kriptoalyuta-maye-zakonniy-status-doslidzhennya_n2669935 (дата звернення: 10.03.2025)

44. Слободяник А. М. Алгоритмічний трейдинг на біржовому ринку: сутність та класифікація. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2017. Вип. 16. С. 96-99.

45. Старостіна А.О., Канищенко Міжнародна економіка: термінологічний словник : навч. посібн. / за ред. А.О. Старостіної. Київ : «НВП «Інтерсервіс», 2017. 250 с.

46. Сунцова О.О. Вплив цифрових бізнес-активів та фінансових технологій на економічне зростання країни. Інфраструктура ринку. 2022. Вип. 68. С. 254-260.

47. Терещенко Г., Кириченко І. Аналіз і обґрунтування використання наявних блокчейн-рішень для захисту цифрових активів. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2024. №1 (27). С. 164-178.

48. Троян К. Аналіз коінтеграції ринку криптовалют. Вісник Хмельницького національного університету. 2024. № 4. С. 447-456.
49. Фаренюк Н.В. Роль і місце криптодеривативного сегменту у світових фінансових потоках. Актуальні проблеми міжнародних відносин : Збірник наукових праць. Випуск 159 (спецвипуск). Ч.1. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Навчально-науковий інститут міжнародних відносин, 2024. С. 81-85.
50. Цукан С.В. Міжнародне регулювання обороту віртуальних активів: основні положення та принципи. Науковий вісник Ужгородського Національного Університету. 2024. Вип. 81. Ч. 2. С. 228-233.
51. Шевченко В.Ю. Опроценко М.В. Еволюція прямого іноземного інвестування у цифровій економіці. Теоретичні та прикладні питання економіки. Зб.наук. пр. Вип.1 (38). Київ: Вид.полігр. центр „Київськ. універ.”, 2019. С.63-73.
52. Шевченко І.О. Гармонізація цифрової торгівлі на глобальних ринках: український та міжнародний досвід : монографія. Тернопіль : ЗУНУ, 2023. 457 с.
53. Що таке HODL? WhiteBIT. 21 Березня 2024. URL: <https://blog.whitebit.com/uk/hodl-meaning-holding-on-for-dear-life/> (дата звернення: 10.03.2025)
54. Яксун В.С., Новак О.С. Поняття цифрових активів та їх види. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/208.pdf>
55. Янковой Р.В. Перспективи стратегування бізнесу на засадах використання цифрових активів. Economic synergy. 2022. №4. С. 142-153.
56. Aslan A., Sensoy A. Intraday efficiency-frequency nexus in the cryptocurrency markets. Finance Research Letters. 2020. № 35. P. 101-112
57. Baur D.G., Hoang L.T. A crypto safe haven against Bitcoin. Finance Research Letters. 2021. № 38. P. 143-152
58. Blockchain & Cryptocurrency Laws and Regulations 2024 (USA). URL: <https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-cryptocurrency-regulation-report-2023.pdf> (дата звернення: 10.03.2025)

59. Brealey R.A., Myers S.C. Principles of Corporate Finance (13th ed.). McGraw-Hill Education, 2019. 960 p.
60. Caramichael J. Stablecoins: Growth Potential and Impact on Banking. International Finance Discussion. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, 2022. URL: <https://www.federalreserve.gov/econres/ifdp/files/ifdp1334.pdf> (дата звернення: 10.03.2025)
61. Chainalysis - The 2023 Global Crypto Adoption Index. URL: <https://www.chainalysis.com/blog/2023-global-crypto-adoption-index/> (дата звернення: 10.03.2025)
62. Chaum David Lee. Computer Systems Established, Maintained and Trusted by Mutually Suspicious Groups. University of California, Berkeley, 1982. 258 p. URL: <https://evervault.com/papers/chaum.pdf> (дата звернення: 10.03.2025)
63. Doll O.I. Bitcoin Is Trumping Dollars for Many Inflation-Wearry Argentines. Bloomberg, 19.03.2024. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-03-19/bitcoin-gains-dim-argentines-dollar-refuge-with-276-inflation>
64. Drozd S., Minati L. Competition of noise and collectivity in global cryptocurrency trading: Route to a self-contained market. Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science. 2020. № 30(2). P. 106-114.
65. Drożdż S., Minati L. Signatures of the crypto-currency market decoupling from the Forex. Future Internet. 2020. № 12(2). P. 14-22.
66. Foucault T., Pagano M. Market Liquidity: Theory, Evidence, and Policy. <https://academic.oup.com/book/55158/chapter-abstract/424081194?redirectedFrom=fulltext&login=false> (дата звернення: 10.03.2025)
67. Gaba S. et al. Holochain: An Agent-Centric Distributed Hash Table Security in Smart IoT Applications IEEE Access. 2023. Vol. 11. P. 81205–81223.
68. Global Annual Review 2024: A Year of Solving Together. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/global-annual-review/2024/pwc-global-annual-review-2024.pdf> (дата звернення: 10.03.2025)

69. Global Cryptocurrency Ownership Data 2024 – TripleA. TripleA. URL: <https://www.triple-a.io/cryptocurrency-ownership-data> / (дата звернення: 10.03.2025)

70. Goldman Sachs вперше провів операцію на блокчейн-платформі JPMorgan. URL: <https://minfin.com.ua/ua/2021/06/24/66884578/> (дата звернення: 10.03.2025)

71. Gu X. et al. Review of Privacy Enhancement Methods for Federated Learning in Healthcare Systems, International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023. Vol. 20. № 15. Art. 6539 p.

72. Hammer S. The Significance of Digital Assets in the Ukraine Crisis. The Global Order After Russia's Invasion of Ukraine. 2022. URL: <https://global.upenn.edu/sites/default/files/perry-world-house/hammerukrainethoughtpiece.pdf> (дата звернення: 10.03.2025)

73. Hayes A. Fama and French Three Factor Model Definition: Formula and Interpretation. URL: <https://www.investopedia.com/terms/f/famaandfrenchthreefactormodel.asp> / (дата звернення: 10.03.2025)

74. History of Blockchain. Binance Academy. December 2018. URL: <https://academy.binance.com/en/articles/history-ofblockchain> (дата звернення: 10.03.2025)

75. Hossain M. S. What do we know about cryptocurrency? Past, present, future. China Finance Review International. Vol. 11. No. 4. 2021. P. 552–572.

76. How to Calculate Volatility in Crypto and Stocks: A Complete Guide. URL: <https://coinrule.com/blog/learn/how-to-calculate-volatility-in-crypto-and-stocks-a-complete-guide/> (дата звернення: 10.03.2025)

77. Iansiti M., Lakhani K. R. The truth about blockchain. Harvard Business Review. 2017; (Jan.-Feb.). URL: https://enterpriseproject.com/sites/default/files/the_truth_about_blockchain.pdf (дата звернення: 10.03.2025)

78. Kyriazis N.A. A survey on efficiency and profitable trading opportunities in cryptocurrency markets. *Journal of Risk and Financial Management*. 2019. №12(2). P. 67.

79. Lannquist A., Tan B. Central Bank Digital Currency's Role in Promoting Financial Inclusion. URL: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/063/2023/011/article-A001-en.xml> (дата звернення: 10.03.2025)

80. Legal and Regulatory Aspects of Real Estate Tokenization. URL: <https://www.rapidinnovation.io/post/legal-and-regulatory-aspects-of-real-estate-tokenization> (дата звернення: 10.03.2025)

81. Liu Y., Tsyvinski A. Risks and returns of cryptocurrency. *The Review of Financial Studies*. 2021. №34(6). P. 2689-2727.

82. Liu Y., Zheng Z. Security Risks in Smart Contracts: A Survey. *Journal of Information Security*. 2019. № 21(3). С. 221-239.

83. Narayanan A., Bonneau J. Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction. Princeton, NJ: Princeton University Press; 2016. 336 p.

84. Nayak A. Decentralized Exchanges and the Evolution of Cryptocurrency Trading. *Journal of Blockchain Technology*. 2019. № 5(3). С. 22-30.

85. Pawlak M., Guziur J., Poniszewska-Maranda A. Voting process with blockchain technology: Auditable blockchain voting system. In: Xhafa F., Barolli L., Gregus M., eds. *Advances in intelligent networking and collaborative systems*. Cham: Springer-Verlag; 2018. P. 233-244.

86. Proof of History: How Solana brings time to crypto. Solana Foundation. 29 November 2021. URL: <https://solana.com/uk/news/proof-of-history> (дата звернення: 10.03.2025)

87. Ratna S. et al. Digital transformation in tourism and hospitality industry: a literature review of blockchain, financial technology, and knowledge management, *EuroMed Journal of Business*. 2023.

88. Revenue of the digital assets market from 2019 to 2025, by segment. URL: <https://www.statista.com/statistics/1553363/digital-assets-revenue-by-segment-forecast/> (дата звернення: 10.03.2025)

89. Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата звернення: 10.03.2025)
90. Schär F. Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. Federal Reserve Bank of St. Louis Review. 2021. №2, P. 153-174.
91. Sharma R. What Is Decentralized Finance (DeFi) and How Does It Work? Investopedia. October 25, 2024. URL: <https://www.investopedia.com/decentralized-finance-defi-5113835> (дата звернення: 10.03.2025)
92. Shevchenko V. Digitalization and international access to finance. International Relations, Part “Economic sciences” Kyiv, Institute of International Relations.2. No 20. 2019. P.71-73
93. Someone Bought An Account for Over \$9,000... Then Got Banned. URL: <https://whatculture.com/gaming/world-warcraft-5-facts-will-blow-mind> (дата звернення: 10.03.2025)
94. Sudaric S. Save Money, Transact Faster: Stablecoins as an Alternative to Traditional Banking. Nasdaq. SEP 7, 2021. URL: <https://www.nasdaq.com/articles/save-money-transact-faster%3a-stablecoins-as-an-alternative-to-traditional-banking-2021-09> (дата звернення: 10.03.2025)
95. The Money Laundering, Terrorist Financing and Transfer of Funds (Information on the Payer) Regulations 2017. UK Statutory Instruments. 2017. № 692. URL: <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2017/692/part/2/chapter/1>(дата звернення: 10.03.2025)
96. USDT: The Stablecoin Disrupting Traditional Banking. URL: <https://www.onesafe.io/blog/usdt-stability-inflation-impact> (дата звернення: 10.03.2025)
97. WhiteBIT. URL: <https://minfin.com.ua/ua/crypto/exchanges/whitebit> (дата звернення: 10.03.2025)
98. World Economic Forum. (2024, October). Digital Assets Regulation: Insights from Jurisdictional Approaches. Insight report. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Assets_Regulation_2024.pdf(дата звернення: 10.03.2025)

99. Zohar M. Flash Loans: An Emerging Cryptocurrency Phenomenon. *Journal of Cryptoeconomics*. 2020. № 12(2). C. 34-50.
100. Zohar R. Decentralized Exchanges and the ICO Boom. *International Journal of Blockchain*. 2020. № 8(2). C. 112-125.

**Рейтинг двадцяти країн світу за рівнем
впровадження криптовалют у 2024 році**

Країна	Регіон	Загальний рейтинг	Рейтинг центра-лізованих сервісів	Рейтинг роздрібних центра-лізованих сервісів	Рейтинг DeFi	Рейтинг роздріб-ного DeFi
1	2	3	4	5	6	7
Індія	CSAO	1	1	1	3	3
Нігерія	Африка на південь від Сахари	2	5	2	2	2
Індонезія	CSAO	3	6	6	1	1
США	Північна Америка	4	2	4	4	4
В'єтнам	CSAO	5	3	7	5	5
Україна	Східна Європа	6	7	5	7	7
рф	Східна Європа	7	11	7	7	7
Філіппіни	CSAO	8	9	8	14	9
Пакистан	CSAO	9	8	9	13	6
Бразилія	Латинська Америка (LATAM)	10	8	10	10	14
Туреччина	Близький Схід і Північна Африка	11	14	11	11	11
Велика Британія	Центральна, Північна та Західна Європа	12	12	21	9	8
Венесуела	LATAM	13	17	16	15	12
Мексика	LATAM	14	18	17	17	13
Аргентина	LATAM	15	13	13	17	20
Таїланд	CSAO	16	10	15	19	15
Камбоджа	CSAO	17	16	18	16	16
Канада	Північна Америка	18	22	25	12	10
Південна Корея	Східна Азія	19	15	14	18	17
Китай	Східна Азія	20	19	19	20	18

Складено автором