

ОЛЕКСІЙ СИСОЄВ

КРИПТОВАЛЮТИ ТА БЛОКЧЕЙН: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

Навчальний посібник



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПЗВО «КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ОЛЕКСІЙ СИСОЄВ

**КРИПТОВАЛЮТИ ТА БЛОКЧЕЙН:
ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА**

Навчальний посібник

Київ – 2025

УДК 336.744:004.738.5](075.8)

С 40

*Рекомендовано до друку
Вченою радою Київського міжнародного університету
(протокол № 2 від 29 вересня 2025 року)*

Рецензенти:

Виноградчий Віктор Іванович – декан економічного факультету Київського міжнародного університету, доктор економічних наук, професор;

Махортов Юрій Олексійович – професор кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор економічних наук, професор;

Осадчий Вячеслав Володимирович – декан факультету економіки та управління Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, доктор педагогічних наук, професор.

С 40 Сисоєв Олексій. Криптовалюти та блокчейн: теорія та практика: навчальний посібник. Київ: Компрінт, 2025. 136 с.

ISBN 978-617-8718-39-8

У навчальному посібнику висвітлено теорію і практику криптовалют та блокчейну. Він поєднує теоретичні основи та практичні застосування, надаючи читачу інструменти для розуміння та використання криптовалют. Посібник містить два модулі: теоретичний й практичний. Теоретичний модуль складається з восьми розділів, які детально охоплюють всі аспекти криптовалют та блокчейн-технології, від їх основ до можливих сценаріїв розвитку в майбутньому. До кожного розділу наведено питання для самоперевірки засвоєння опрацьованого матеріалу. Практичний модуль містить: словник термінів, корисні онлайн ресурси, літературу для самостійного опрацювання (з коментарями), творчі, практичні, аналітичні й мотиваційні завдання. Підсумкові питання, наведені в кінці посібника, спрямовані за змістом на підготовку до контрольного заняття.

Посібник є комплексним введенням у світ криптовалют та блокчейн-технології і буде корисним для студентів економічних спеціальностей і всіх тих, хто хочуть поглибити свої знання про цю захоплюючу та швидко зростаючу галузь.

УДК 336.744:004.738.5](075.8)

ISBN 978-617-8718-39-8

© Олексій Сисоєв

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
ТЕОРЕТИЧНИЙ МОДУЛЬ	
РОЗДІЛ І ВСТУП ДО КРИПТОВАЛЮТ.....	8
1.1. Визначення крипто валюти.....	8
1.2. Історія виникнення криптовалют.....	9
1.3. Значення криптовалют у сучасній економіці.....	11
Питання для самоперевірки.....	12
РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ КРИПТОВАЛЮТ.....	14
2.1. Блокчейн-технологія: принципи та основні характеристики.....	14
2.2. Децентралізація та консенсусні алгоритми.....	16
2.3. Основні криптовалюти: Bitcoin, Ethereum та інші.....	18
Питання для самоперевірки.....	19
РОЗДІЛ 3. МАЙНІНГ.....	20
3.1. Процес майнінгу: теорія та практика.....	20
3.2. Види майнінгу: PoW, PoS, та інші.....	21
3.3. Вплив майнінгу на навколишнє середовище.....	25
Питання для самоперевірки.....	27
РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ КРИПТОВАЛЮТ.....	28
4.1. Криптовалюти як платіжний засіб.....	28
4.2. Смарт-контракти та децентралізовані додатки (DApps).....	30
4.3. Взаємодія криптовалют з традиційною фінансовою системою.....	31
Питання для самоперевірки.....	33
РОЗДІЛ 5. РИЗИКИ ТА РЕГУЛЮВАННЯ.....	34
5.1. Ризики використання криптовалют.....	34
5.2. Законодавче регулювання криптовалют у різних країнах.....	35
5.3. Стратегії безпеки та захисту криптоактивів.....	37
Питання для самоперевірки.....	38
РОЗДІЛ 6. ІНВЕСТИЦІЇ В КРИПТОВАЛЮТИ.....	40
6.1. Основи інвестування в криптовалюти.....	40
6.2. Аналіз ринку криптовалют.....	41
6.3. Стратегії та підходи до інвестування.....	42
Питання для самоперевірки.....	44
РОЗДІЛ 7. МАЙБУТНЄ КРИПТОВАЛЮТ.....	46

7.1 Розвиток технологій блокчейну.....	46
7.2. Перспективи розвитку ринку криптовалют.....	48
7.3. Криптовалюти та глобальні економічні тенденції.....	51
Питання для самоперевірки.....	53
РОЗДІЛ 8. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ВИСНОВКИ.....	55
8.1. Основні узагальнення.....	55
8.2. Важливість криптовалют для сучасної економіки.....	56
8.2.1. Чому криптовалюти важливі для сучасної економіки.....	56
8.2.2. Додаткові аспекти впливу криптовалют і блокчейну.....	59
8.2.3. Практичні показники (KPI), які варто відслідковувати.....	61
8.3. Подальші напрями досліджень у сфері криптовалют.....	61
Питання для самоперевірки.....	63
ПРАКТИЧНИЙ МОДУЛЬ	
СЛОВНИК ТЕРМІНІВ.....	65
КОРИСНІ ОНЛАЙН РЕСУРСИ.....	71
ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ (з коментарями).....	73
ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ: Три кейс-стаді для попередження шахрайства в криптоіндустрії.....	80
ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ: Математично-економічний аналіз ефекту від упровадження блокчейну на ринку металів (алюміній).....	91
АНАЛІТИЧНІ ЗАВДАННЯ: Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача.....	94
МОТИВАЦІЙНІ ЗАВДАННЯ: Приклади успішних проєктів на основі криптовалют.....	125
ПІДСУМКОВІ ПИТАННЯ.....	129
ПІСЛЯМОВА.....	134

ПЕРЕДМОВА

Криптовалюти та блокчейн-технологія є одними із найбільш захоплюючих та революційних інновацій нашого часу. Вони мають потенціал трансформувати традиційну фінансову систему, надаючи децентралізовані, безпечні та прозорі альтернативи фіатним валютам та фінансовим інститутам.

Посібник «Криптовалюти та блокчейн: теорія та практика» є комплексним введенням у цей захоплюючий світ.

Посібник розроблений для надання студентам глибокого розуміння криптовалют та їх ролі у сучасній економіці. Він охоплює широкий спектр тем, починаючи від основ криптовалют та блокчейн-технології і закінчуючи їх застосуванням, регулюванням та майбутніми перспективами. Студенти отримають теоретичні і практичні знання про те, як працюють криптовалюти, як їх використовувати та як вони можуть вплинути на сучасне життя.

Головною ідеєю посібника є поєднання теоретичного й практичного компонентів, надання можливості студентам доповнювати свої знання за рахунок онлайн ресурсів, мотивувати їх до пізнання нового в економічній і фінансовій сфері.

Посібник містить два модулі: теоретичний й практичний. Теоретичний модуль складається з восьми розділів, які детально охоплюють всі аспекти криптовалют та блокчейн-технології від їх основ до можливих сценаріїв розвитку в майбутньому.

У першому розділі «Вступ до криптовалют» студенти познайомляться із визначенням криптовалют, їх історією та значенням у сучасній економіці. Цей розділ забезпечує фундаментальне розуміння природи криптовалют, їх основних характеристик та принципів роботи. Студенти дізнаються про ключові концепції, такі як децентралізація, консенсусні алгоритми та основні криптовалюти Біткоїн та Етереум. Також розглядається історичний контекст виникнення криптовалют та їх розвиток до сьогоднішнього дня.

Другий розділ «Основи криптовалют» присвячено технічним та економічним аспектам криптовалют. Студенти дізнаються про структуру

блокчейну, механізми консенсусу, а також про безпеку та анонімність у криптовалютних транзакціях. Цей розділ також охоплює питання масштабування та ефективності блокчейн-мереж.

У третьому розділі «Майнінг» докладно описується процес майнінгу, його теорію та практику, різні види майнінгу і його вплив на навколишнє середовище. Важливо зрозуміти роль майнерів у підтримці безпеки та цілісності блокчейн-мережі. Майнінг є ключовим компонентом функціонування більшості криптовалют, і цей розділ розкриває всі його аспекти.

У розділі «Використання криптовалют» розглядаються різні способи застосування криптовалют, зокрема їх використання як платіжного засобу, розробку смарт-контрактів та створення децентралізованих додатків (DApps). Студенти дізнаються про те, як криптовалюти взаємодіють з традиційною фінансовою системою та їх потенціал для трансформації фінансових послуг.

Розділ «Ризики та регулювання» аналізує потенційні ризики, пов'язані із використанням криптовалют, та законодавче регулювання в різних країнах. Студенти дізнаються про стратегії безпеки та захисту криптоактивів, а також про підходи регуляторів до цієї нової галузі. Регулювання є важливим аспектом розвитку криптовалют, тому у цьому розділі особливу увагу приділено цьому питанню.

У розділі «Інвестиції в криптовалюти» розглядаються основи інвестування в криптовалюти, зокрема аналіз ринку, стратегії та підходи. Студенти дізнаються про довгострокове інвестування, торгівлю на основі технічного аналізу та різні інвестиційні інструменти, доступні на ринку. Інвестування в криптовалюти є складною та ризикованою діяльністю, тому цей розділ надає необхідні знання для успішного інвестування.

У розділі «Майбутнє криптовалют» розглядається розвиток технологій блокчейну, перспективи розвитку ринку криптовалют та їх вплив на глобальну економіку. Студенти дізнаються про потенціал криптовалют для трансформації фінансової системи, їх роль у глобальній торгівлі та їх вплив на економічний

розвиток. У цьому розділі також висвітлено можливі сценарії розвитку криптовалют у майбутньому.

У розділі «Узагальнення та висновки» зроблено основні узагальнення теоретичного модулю, розглянуто важливість криптовалют для сучасної економіки, визначено подальші напрями досліджень у сфері криптовалют.

До кожного розділу наведено питання для самоперевірки засвоєння опрацьованого матеріалу.

Практичний модуль містить: словник термінів, корисні онлайн ресурси, літературу для самостійного опрацювання (з коментарями), творчі, практичні, аналітичні й мотиваційні завдання.

Підсумкові питання, наведені в кінці посібника, спрямовані за змістом на підготовку до контрольного заняття.

Звернемо увагу, що посібник є комплексним введенням у світ криптовалют та блокчейн-технології і буде корисним для студентів економічних спеціальностей і всіх тих, хто хочуть поглибити свої знання про цю захоплюючу та швидко зростаючу галузь. Він поєднує теоретичні основи та практичні застосування, надаючи читачу інструменти для розуміння та використання криптовалют.

Маю надію, що цей посібник надихне студентів досліджувати та дізнаватися більше про криптовалюту, і, можливо, навіть стати частиною цієї захоплюючої та інноваційної галузі. Криптовалюти мають потенціал для значного впливу на наше економічне майбутнє, і важливо, щоб майбутні лідери та фахівці були обізнаними та підготовленими до цих змін.

З повагою, автор
sysoiev@gmx.com

ТЕОРЕТИЧНИЙ МОДУЛЬ

РОЗДІЛ I. ВСТУП ДО КРИПТОВАЛЮТ

1.1. Визначення криптовалюти

Криптовалюта – це революційний феномен у сучасній економіці, який змінює наше розуміння грошей та фінансових транзакцій. Це цифровий або віртуальний актив, створений на основі криптографічних принципів, який використовується як засіб обміну та зберігання цінності. Головною особливістю криптовалют є децентралізація, що означає відсутність централізованого органу управління або контролю, на відміну від традиційних фіатних валют, які контролюються центральними банками.

Слово «криптовалюта» поєднує два ключових поняття: «крипто» та «валюта». «Крипто» походить від грецького слова «κρυπτός», що означає «прихований» або «таємний», і вказує на використання криптографії – складних математичних алгоритмів та протоколів – для забезпечення безпеки та цілісності транзакцій. «Валюта» означає засіб обміну, який використовується для покупки товарів та послуг і має певну цінність, визнану суспільством. Отже, криптовалюта – це цифровий актив, створений за допомогою криптографічних методів, який служить засобом обміну та зберігання цінності у цифровій формі.

Криптовалюти функціонують на основі технології розподіленого реєстру, найвідомішим прикладом якої є блокчейн. Блокчейн – це децентралізована цифрова бухгалтерська книга, яка записує всі транзакції у публічний та прозорий спосіб. Кожна транзакція криптовалюти шифрується і додається до блокчейн-реєстру, що робить неможливим підробку або подвійне витрачання монет. Цей розподілений реєстр копіюється та зберігається на багатьох комп'ютерах або «вузлах» мережі, забезпечуючи безпеку та стійкість системи.

1.2. Історія виникнення криптовалют

Ідея цифрових валют існувала ще у 90-х роках, але справжня революція у сфері криптовалют відбулася у 2008 році із появою Bitcoin. 31 жовтня 2008 року в розпал глобальної фінансової кризи була опублікована стаття під псевдонімом Сатосі Накамото під назвою «Біткоїн: Пеєр-ту-пеєр електронна готівкова система». У цій статті Сатосі описав систему децентралізованої цифрової валюти, яка працює без центрального органу управління.

Сатосі Накамото створив першу криптовалюту Bitcoin у 2009 році. Ця валюта була розроблена як відповідь на недоліки традиційної фінансової системи, такі як надмірний контроль центральних банків, високі комісії за транзакції та повільне проведення платежів. Біткоїн пропонував рішення у вигляді децентралізованої пеєр-ту-пеєр (від користувача до користувача) мережі, яка дозволяла здійснювати безпечні та анонімні транзакції без посередників.

Початковий код Bitcoin був відкритим (первинна реалізація під ліцензією MIT), тож будь-хто міг читати, перевіряти й удосконалювати протокол. Після публікації тезауруса (white paper) у 2008 році та запуску мережі 3 січня 2009-го спільнота розробників сформувала процес пропозицій поліпшень BIP (Bitcoin Improvement Proposals), через який узгоджуються зміни на рівні правил консенсусу й програмного забезпечення ядра (Bitcoin Core). Відкритість коду й публічна модель розробки зробили еволюцію мережі поступовою, консервативною й орієнтованою на безпеку.

Перші біткоїни «видобували» (mined) на звичайних ПК: майнери групували транзакції у блоки та змагалися у розв'язанні криптографічної задачі доказу роботи (Proof of Work, PoW) на SHA-256. Той, хто першим знаходив коректний хеш (nonce), додавав блок у ланцюг і отримував винагороду — нові монети плюс комісії. Зі зростанням складності мережа еволюціонувала від CPU до GPU, далі — до FPGA та ASIC-пристроїв; кожні ~2016 блоків (~раз на два тижні) алгоритм автоматично переналаштовує складність, аби середній час

блоку тримався близько 10 хвилин. Монетарна політика закладена в коді: загальна пропозиція обмежена 21 млн BTC, а субсидія блоку скорочується вдвічі приблизно раз на 4 роки (halving). Ранні учасники – спільнота сайферпанків (cypherpunks) і криптоанархістів – бачили в децентралізованих мережах інструмент фінансового суверенітету, стійкий до цензури та контролю з боку держав і корпорацій.

Після появи Bitcoin почався вибух «альткоїнів» – альтернативних криптовалют і платформ, кожна з яких намагалася поліпшити певний аспект оригінальної моделі або відкрити нові можливості. Ethereum (2015) запропонував універсальний рівень виконання смарт-контрактів (smart contracts) і став базою для DeFi-протоколів, NFT-стандартів та DAO. Litecoin (2011) зробив акцент на швидшому підтвердженні блоків і низьких комісіях. Monero (2014) зосередився на приватності транзакцій (ring signatures, stealth-адреси), а інші приватні монети додали власні криптографічні підходи. Паралельно з'явився клас стейблкоїнів (stablecoins), зокрема токени з фіатною заставою (USDT/USDC), які стали «містком» між традиційними фінансами та ончейн-екосистемами. Для масштабування виникли рішення другого рівня: у біткоїна — Lightning Network для мікроплатежів, в Ethereum — ролапи (rollups) та інші L2, що знижують витрати й підвищують пропускну здатність.

Станом на 2024 рік існували тисячі криптоактивів і мереж, однак їхня якість, безпека та життєздатність суттєво різняться. Декілька проєктів отримали сильні мережеві ефекти, розвинені інструменти розробника та інституційне прийняття; значна частина інших — експериментальні або нішеві. Для читача це означає практичний висновок: відкритий код і децентралізована архітектура створюють підґрунтя для інновацій, але відповідальність за технічний аудит, економічну модель і ризики завжди лежить на користувачеві та інвесторові.

1.3. Значення криптовалют у сучасній економіці

Криптовалюти значно впливають на сучасну економіку та відкривають нові можливості для бізнесу, інвесторів та споживачів.

Наведемо деякі ключові аспекти їх значення:

Децентралізація та фінансовий інклюзивізм. Криптовалюти пропонують альтернативу традиційним фіатним валютам та фінансовим інститутам. Вони дозволяють людям здійснювати транзакції без посередників, таких як банки. Це особливо корисно для людей, які не мають доступу до традиційних банківських послуг або живуть у країнах з нестабільною економікою. Криптовалюти надають фінансову інклюзивність мільйонам людей, дозволяючи їм брати участь у глобальній економіці та зберігати свої заощадження у безпечній та децентралізованій формі.

Швидкість та ефективність транзакцій. Транзакції з криптовалютами зазвичай є швидшими та дешевшими, ніж традиційні банківські перекази, особливо при міжнародних платежах. Відсутність посередників та використання розподіленої технології дозволяє проводити транзакції майже миттєво та з низькими комісіями. Це покращує ефективність бізнесу, особливо для компаній, які працюють на глобальному ринку.

Захист від інфляції. Багато криптовалют, таких як Біткоїн, мають обмежену кількість монет, що можуть бути створені. Це відрізняється від фіатних валют, кількість яких може бути збільшена центральними банками, що призводить до інфляції. Криптовалюти з фіксованою пропозицією монет захищають від інфляції та можуть служити надійним засобом зберігання цінності.

Технологічні інновації. Криптовалюти та блокчейн-технологія, що лежить в їх основі, стимулюють інновації у сфері фінансів та за її межами. Блокчейн має потенціал для трансформації багатьох галузей, включаючи фінанси, управління ланцюгами поставок, цифрову ідентифікацію, Інтернет речей та багато іншого. Розумні контракти, які працюють на блокчейні, дозволяють

автоматизувати та спростити багато процесів, підвищуючи ефективність та знижуючи ризики шахрайства.

Нові можливості для інвестування. Криптовалюти відкрили новий клас активів для інвесторів. Вони пропонують високий потенціал прибутку завдяки своїй волатильності та зростаючій популярності. Інвестори можуть диверсифікувати свої портфелі, вкладаючи у криптовалюти, і скористатися можливостями, які надають ці нові технології. Однак, водночас криптовалюти також несуть високі ризики через свою волатильність та відсутність регуляторних рамок у багатьох країнах.

Стимулювання розвитку нових бізнес-моделей. Криптовалюти та блокчейн створюють нові можливості для бізнесу та стартапів. Компанії можуть використовувати криптовалюти для збору коштів через початкові пропозиції монет (ICO), залучаючи інвестиції із усього світу. Блокчейн-технологія дозволяє створювати децентралізовані платформи та ринки, які пропонують нові способи взаємодії та обміну цінністю між користувачами.

Криптовалюти та блокчейн-технологія продовжують еволюціонувати, і їх вплив на економіку та суспільство буде лише зростати. Важливо, щоб студенти, підприємці та політики розуміли потенціал і виклики, пов'язані із цими інноваціями, щоб максимально використати їх переваги та мінімізувати ризики. У наступних розділах цього посібника ми більш детально розглянемо технічні, економічні та правові аспекти криптовалют, а також їх потенціал для трансформації нашого економічного майбутнього.

Питання для самоперевірки

1. Що таке криптовалюта і які її основні характеристики?
2. Як криптовалюти відрізняються від традиційних фіатних валют?
3. Що означає децентралізація в контексті криптовалют і чому вона важлива?

4. Яке значення мають терміни «крипто» та «валюта» у слові «криптовалюта»?
5. Хто такий Сатосі Накамото і яку роль він зіграв у створенні Bitcoin?
6. Якими були основні причини створення Bitcoin?
7. Як працює процес майнінгу у контексті Bitcoin?
8. Які основні відмінності між Bitcoin та іншими криптовалютами, відомими як альткоїни?

РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ КРИПТОВАЛЮТ

2.1. Блокчейн-технологія: принципи та основні характеристики

Блокчейн – це революційна технологія, покладена в основу криптовалют, та має потенціал для трансформації багатьох галузей економіки. Блокчейн можна уявити як цифровий реєстр або базу даних, яка використовується для запису транзакцій у безпечний, прозорий та децентралізований спосіб.

Основною одиницею блокчейн-мережі є «блок», який містить інформацію про транзакції. Кожен блок має унікальний ідентифікатор, який обчислюється на основі криптографічного хеш-алгоритму. Цей ідентифікатор залежить від вмісту блоку та часу його створення, що робить неможливим зміну даних у блоці без зміни його ідентифікатора.

Блоки в блокчейні пов'язані один з одним у хронологічному порядку, утворюючи ланцюг, звідки і походить назва «блокчейн» (англ. blockchain – ланцюг блоків). Кожен новий блок містить хеш попереднього блоку, що створює безперервний ланцюг, де кожен блок залежить від попереднього. Це забезпечує цілісність даних та унеможливорює зміну попередніх записів без зміни всіх наступних блоків, що потребує величезної обчислювальної потужності.

Децентралізована природа блокчейн-технології означає, що копії реєстру зберігаються на багатьох комп'ютерах або «вузлах» мережі. Коли відбувається нова транзакція, вона передається до всіх вузлів, і кожен вузол перевіряє та підтверджує її достовірність. Після підтвердження, транзакція додається до блоку, який своєю чергою додається до блокчейн-ланцюга. Цей процес називається «досягненням консенсусу» і забезпечує безпеку та цілісність системи.

Блокчейн має кілька ключових характеристик, які роблять його унікальним та цінним:

Безпека та криптографія: Блокчейн використовує складні криптографічні алгоритми для забезпечення безпеки та цілісності даних. Кожен учасник мережі

може перевірити достовірність транзакцій та ідентифікувати будь-які спроби маніпуляції.

Децентралізація та розподілений консенсус: блокчейн-мережа не має єдиного пункту контролю або відмови. Кожен вузол мережі зберігає копію реєстру, і для внесення змін потрібна згода більшості учасників. Це унеможливорює шахрайство та корупцію, оскільки для маніпуляції мережею потрібен контроль над більшістю вузлів.

Прозорість та невідомість: усі транзакції у блокчейні є публічними та прозорими, що дозволяє учасникам перевіряти їх достовірність. Історія всіх транзакцій є доступною для перегляду, що унеможливорює підробку або подвійне витрачання монет.

Незворотність: після того, як транзакція додана до блокчейн-реєстру, вона стає незмінною та незворотною. Для зміни запису потрібна згода більшості учасників мережі, що робить блокчейн надійним та безпечним способом зберігання даних.

Автономність та відсутність довіри: блокчейн-технологія дозволяє учасникам мережі взаємодіяти безпосередньо без необхідності довіряти один одному або третім сторонам. Кожен учасник має власну копію реєстру, і консенсус досягається на основі криптографічних доказів, а не довіри.

Ефективність та масштабованість: Блокчейн-мережі можуть обробляти велику кількість транзакцій одночасно, що робить їх ефективними та масштабованими. Розподілена природа мережі дозволяє розподіляти обчислювальне навантаження між усіма вузлами, забезпечуючи високу швидкість та надійність.

Блокчейн-технологія має безліч застосувань, крім криптовалют. Вона може бути використана у сфері фінансів для безпечних та прозорих платежів, у ланцюгах поставок для відстеження товарів, у сфері охорони здоров'я для безпечного зберігання медичних записів, у голосуванні та ідентифікації, а також у багатьох інших галузях. Потенціал блокчейну у трансформації бізнес-процесів та створенні нових моделей взаємодії лише починає розкриватися.

2.2. Децентралізація та консенсусні алгоритми

Децентралізація є ключовою характеристикою криптовалют та блокчейн-технології. Вона означає відсутність централізованого органу управління або контролю, на відміну від традиційних фінансових систем, де центральні банки та фінансові інститути відіграють ключову роль. У децентралізованій мережі кожен учасник має рівні права та обов'язки, і рішення приймаються на основі консенсусу між учасниками.

Децентралізація забезпечує кілька важливих переваг:

Опірність цензурі та контролю. Опірність цензурі та контролю – це здатність протистояти спробам обмежити або контролювати інформацію, яка поширюється або споживається. Відсутність єдиного пункту контролю унеможливорює цензуру або втручання у роботу мережі з боку уряду або корпорацій. Це забезпечує свободу від політичного або корпоративного впливу та захищає права користувачів на конфіденційність та безпеку.

Безпека та стійкість. Розподілена природа децентралізованої мережі робить її більш стійкою до атак або збоїв. Навіть якщо частина вузлів мережі вийде з ладу, решта вузлів продовжать працювати, забезпечуючи цілісність та безпеку системи.

Рівні можливості. У децентралізованій мережі кожен учасник має рівні можливості для участі та впливу на систему. Це сприяє інклюзивності та знижує бар'єри для входу, дозволяючи людям з усього світу брати активну участь у мережі.

Демократизація прийняття рішень. Консенсусний механізм децентралізованої мережі дозволяє кожному учаснику мати право голосу у прийнятті рішень. Це демократизує процес прийняття рішень та забезпечує урахування інтересів всіх учасників.

Консенсусні алгоритми – це механізми, які дозволяють учасникам децентралізованої мережі досягти згоди щодо стану реєстру транзакцій. Існує

кілька типів консенсусних алгоритмів, кожен з яких має свої особливості та переваги.

Доказ роботи (Proof of Work). Цей алгоритм використовується у таких криптовалютах, як Біткоїн. Він вимагає від учасників мережі вирішувати складні математичні задачі, щоб підтвердити транзакції та створити нові блоки у блокчейні.

Учасник, який першим знаходить рішення, отримує право додати новий блок та отримує винагороду у вигляді криптовалюти. Доказ роботи забезпечує безпеку та децентралізацію мережі, але потребує великої кількості обчислювальної потужності.

Доказ частки (Proof of Stake). Цей алгоритм використовується у таких криптовалютах, як Ethereum (у майбутньому). Він дозволяє учасникам мережі із більшим балансом криптовалюти (часткою) підтверджувати транзакції та створювати нові блоки. Чим більше криптовалюти має учасник, тим вищий його шанс бути обраним для створення нового блоку. Доказ частки потребує менше обчислювальної потужності, ніж доказ роботи, і заохочує учасників зберігати та накопичувати криптовалюту.

Делегований доказ частки (Delegated Proof of Stake). Цей алгоритм використовується у криптовалютах, таких як EOS. Він схожий на доказ частки, але замість того, щоб кожен учасник мав шанс створити новий блок, учасники обирають представників (делегатів), які підтверджують транзакції від їх імені. Делегати отримують винагороду за свою роботу, але їх можна замінити, якщо вони не виконують свої обов'язки належним чином.

Власні алгоритми. Деякі криптовалюти розробляють власні унікальні консенсусні алгоритми, які поєднують елементи інших алгоритмів або використовують нові підходи. Прикладами можуть слугувати алгоритми, які використовують монети Cardano (Ouroboros) та IOTA (Tangle).

Кожен консенсусний алгоритм має свої переваги та недоліки, і вибір алгоритму залежить від конкретних цілей та характеристик криптовалюти.

Важливо, щоб алгоритм забезпечував безпеку, децентралізацію та ефективність мережі, а також був стійким до потенційних атак або маніпуляцій.

2.3. Основні криптовалюти: Bitcoin, Ethereum та інші

На сьогоднішній день існують тисячі криптовалют, але деякі із них відіграють ключову роль та суттєво впливають на ринок.

Наведемо деякі з основних криптовалют:

Біткоїн (Bitcoin). Біткоїн був першою та залишається найбільш відомою та цінною криптовалютою. Він був створений у 2009 році Сатоші Накамото та використовує алгоритм доказу роботи. Біткоїн має обмежену кількість монет (21 мільйон), що робить його дефіцитним активом. Він відомий своєю високою безпекою, децентралізацією та анонімністю транзакцій.

Етер (Ether). Етер – це криптовалюта, яка використовується у блокчейні Ethereum. Ethereum – це платформа для створення децентралізованих застосунків та розумних контрактів. Етер використовується для оплати транзакцій та обчислювальних ресурсів у мережі. Ethereum має більш просунуту технологію, ніж Біткоїн, і дозволяє розробникам створювати складні децентралізовані програми.

Ріпл (Ripple). Ріпл – це криптовалюта та платіжна мережа, створена для швидких та дешевих міжнародних переказів. На відміну від Біткоїна та Етеру, Ріпл працює на основі консенсусу між вузлами, які належать банкам та фінансовим інститутам. Ріпл має підтримку з боку багатьох традиційних фінансових установ та використовується для спрощення міжнародних платежів.

Лайткоїн (Litecoin). Лайткоїн створений у 2011 році як «срібло» до «золота» Біткоїна. Він використовує подібну технологію, що і Біткоїн, але має швидші транзакції та нижчі комісії. Лайткоїн також має більшу кількість монет (84 мільйони) та використовує інший алгоритм хешування, що робить його більш стійким до спеціалізованого обладнання для майнінгу.

Монеро (Monero). Монеро – це криптовалюта, яка зосереджується на конфіденційності та анонімності транзакцій. Вона використовує технології, які ускладнюють відстеження відправника та одержувача коштів. Монеро набула популярності серед людей, які цінують свою приватність та безпеку.

Даш (Dash). Даш – це криптовалюта, яка фокусується на швидкості та зручності транзакцій. Вона використовує технологію, яка дозволяє проводити миттєві платежі (InstantSend) та приватні транзакції (PrivateSend). Даш також має систему управління та фінансування, яка дозволяє учасникам мережі голосувати за покращення та розвиток мережі.

Кожна із цих криптовалют має свою унікальну пропозицію цінності, технологію та спільноту. Вони відрізняються за рівнем децентралізації, анонімності, швидкості транзакцій та іншими характеристиками. Ці відмінності формують різні випадки використання, а тому приваблюють різних користувачів й інвесторів.

У наступних розділах ми більш детально розглянемо економічні, технічні та правові аспекти цих та інших криптовалют, а також обговоримо їх потенціал впливу на глобальну економіку та суспільство.

Питання для самоперевірки:

1. Як працює технологія блокчейн та чому вона важлива для криптовалют?
2. Які переваги та недоліки децентралізації у криптовалютах?
3. Які основні криптовалюти існують та чим вони відрізняються?
4. Як відбувається консенсус у блокчейн-мережі та які консенсусні алгоритми існують?
5. Які переваги та обмеження використання криптовалют як засобу обміну?
6. Як майнінг пов'язаний із безпекою та цілісністю блокчейн-мережі?

РОЗДІЛ 3. МАЙНІНГ

3.1. Процес майнінгу: теорія та практика

Майнінг (від англійського «*mining*» – видобуток) – це процес підтвердження транзакцій у блокчейні та створення нових блоків, який лежить в основі багатьох криптовалют, таких як Біткоїн та Етер. Майнери – це учасники мережі, які використовують свої обчислювальні ресурси для вирішення складних криптографічних задач, тим самим забезпечуючи безпеку та цілісність блокчейн-мережі.

Теоретичною основою майнінгу є концепція «доказу роботи» (Proof of Work). Ця ідея полягає в тому, що для додавання нового блоку до блокчейн-ланцюга майнер повинен виконати певну роботу, яка є складною із обчислювальної точки зору, але легко перевіряється іншими учасниками мережі. Ця робота полягає у знаходженні унікального хеш-коду для нового блоку, який задовольняє певним умовам.

Хеш-код – це унікальний цифровий відбиток даних фіксованої довжини, який обчислюється за допомогою криптографічного хеш-алгоритму. У випадку з блокчейн-технологією хеш-код нового блоку залежить від вмісту блоку, зокрема списку транзакцій, хеш попереднього блоку та інші дані. Для знаходження хеш-коду, який задовольняє умовам мережі, майнер повинен пробувати різні варіанти, змінюючи певні дані у блоці (так званий «*nonce*» – від англійського «*number used once*»). Цей процес називається «хешуванням» або «хешуванням даних».

Коли майнер знаходить хеш-код, який відповідає потрібним умовам, він транслює свій рішення до інших вузлів мережі. Інші вузли перевіряють правильність рішення, і якщо воно дійсно задовольняє умовам, новий блок додається до блокчейн-ланцюга, і майнер отримує винагороду у вигляді криптовалюти. Цей процес називається «підтвердженням блоку» або «майнінгом блоку».

На практиці майнінг є конкурентним процесом, де різні майнери змагаються за право додати новий блок до блокчейн-мережі. Оскільки хеш-код залежить від випадкових даних («nonce»), майнери повинні пробувати різні комбінації, поки один з них не знайде рішення. Майнінг вимагає значної обчислювальної потужності, і з часом складність задач зростає, щоб підтримувати стабільний час створення нових блоків.

Для збільшення своїх шансів на успіх майнери часто об'єднуються у так звані «пули» (англ. pools), де вони об'єднують свої обчислювальні ресурси та ділять винагороду пропорційно до внеску кожного учасника. Це дозволяє індивідуальним майнерам, які мають обмежені ресурси, брати активну участь у процесі та отримувати частку винагороди.

Майнінг вимагає спеціалізованого обладнання, яке може ефективно виконувати криптографічні обчислення. Напочатку існування Біткоїна, майнінг можна було здійснювати на звичайних комп'ютерах, але з часом через зростання складності задач були розроблені спеціалізовані пристрої, такі як ASIC-майнери (Application-Specific Integrated Circuit). Ці пристрої мають високу обчислювальну потужність та ефективність, що робить їх більш придатними для процесу майнінгу.

Крім того, важливим фактором у процесі майнінгу є доступ до дешевої електроенергії. Оскільки майнінг потребує великої кількості енергії, майнери часто шукають місця з низькими цінами на електроенергію, такими як регіони з надлишком гідроелектроенергії або регіони з холодним кліматом, де можна використовувати природне охолодження обладнання.

3.2. Види майнінгу та обладнання для нього: PoW, PoS, та інші

Існує кілька видів майнінгу, які залежать від консенсусного алгоритму, що використовується у конкретній блокчейн-мережі:

Майнінг на основі доказу роботи (Proof of Work, PoW). Цей вид майнінгу, описаний у попередньому розділі, є найбільш поширеним і використовується у

таких криптовалютах як Біткоїн, Етер (наразі), Лайткоїн та інших. Він вимагає значної обчислювальної потужності та енергії, але забезпечує високу безпеку та децентралізацію мережі.

Майнінг на основі доказу частки (Proof of Stake, PoS). У цьому виді майнінгу, право додавати нові блоки до блокчейн-мережі залежить від кількості криптовалюти, яку має учасник (його «частки» або «стейку»). Чим більше криптовалюти має учасник, тим вищий його шанс бути обраним для створення нового блоку. Цей алгоритм використовується у таких криптовалютах як Cardano, Tezos та інших. PoS потребує менше енергії, ніж PoW, і заохочує учасників зберігати та накопичувати криптовалюту.

Делегований доказ частки (Delegated Proof of Stake, DPoS). У цьому виді майнінгу, учасники мережі обирають представників (делегатів), які підтверджують транзакції та створюють нові блоки від їх імені. Делегати отримують винагороду за свою роботу, і їх можна замінити, якщо вони не виконують свої обов'язки належним чином. DPoS використовується у таких криптовалютах як EOS, Steem та інших. Він дозволяє досягти більшої швидкості транзакцій та ефективності, але може мати певні ризики, пов'язані із централізацією влади.

Майнінг на основі алгоритмів хешування. Деякі криптовалюти використовують алгоритми хешування, які відрізняються від традиційного хешування SHA-256 (який використовується у Біткоїні) або Ethash (який використовується у Етері). Прикладами таких алгоритмів є Scrypt (який використовується у Лайткоїні), X11 (Dash) та Equihash (Zcash). Ці алгоритми розроблені для того, щоб ускладнити використання спеціалізованого обладнання для майнінгу, таким чином сприяючи децентралізації мережі.

Майнінг на основі корисності (Utility Mining). Цей вид майнінгу заохочує учасників мережі не тільки підтверджувати транзакції, але і надавати інші корисні послуги, такі як зберігання даних, забезпечення пропускну здатності мережі або виконання розумних контрактів. Прикладом криптовалюти, яка

використовує цей підхід, є Filecoin, де майнери отримують винагороду за зберігання та передачу даних у децентралізованій мережі.

Кожен із цих видів майнінгу має свої переваги та недоліки, і вибір алгоритму залежить від конкретних цілей та характеристик криптовалюти. Наприклад, PoW забезпечує високу безпеку та децентралізацію, але потребує великої кількості енергії, тоді як PoS потребує менше енергії, але може мати ризики, пов'язані із концентрацією влади в руках великих власників криптовалюти.

Майнери – це спеціалізоване обладнання (і програмно-апаратні зв'язки), яке виконує обчислення для підтвердження блоків і отримання винагороди. Історично виділяють чотири хвилі апаратури: CPU (перші роки), GPU (масовий стрибок паралельності), FPGA (нішевий перехідний етап) і ASIC (спеціалізовані інтегральні схеми під конкретний алгоритм).

Для Bitcoin (SHA-256) домінують ASIC – вони на порядки ефективніші за GPU/CPU.

Для інших мереж картина змішана: частина алгоритмів свідомо «ASIC-resistant» (наприклад, Monero/RandomX краще на потужних CPU); інші продовжують використовувати GPU (класи Ravencoin, Ergo, історично – Ethereum до переходу на Proof-of-Stake у 2022); дехто використовує інший ресурс (наприклад, Chia — простір на дисках). Нові популярні алгоритми часто отримують власні ASIC-лінійки, і цикл «GPU → ASIC» повторюється.

Ключові метрики продуктивності для SHA-256-майнерів: гешрейт (TH/s) та енергоефективність (J/TH, іноді W/TH). Сучасний діапазон (орієнтовно):

- старші покоління: 40–80 J/TH (зазвичай 60–120 TH/s на блок, споживання 3–6 кВт).
- актуальні повітряні моделі: ~20–30 J/TH (150–200+ TH/s; 3–6 кВт).
- топ-сегмент (гідро/імерсія): ~15–20 J/TH (200–350+ TH/s; 3–7 кВт).

Чим менше J/TH — тим нижча вартість електроенергії на одиницю обчислень і вищий шанс окупності за однакових ринкових умов. Додатково

важливі стабільність аптайму, відмовостійкість, температурні режими та простота сервісу (швидка заміна плат/вентиляторів, офіційний RMA).

Основні виробники ASIC для Bitcoin:

- Bitmain – лінійка Antminer (покоління S19/S19j Pro → S21/...) – акцент на високий гешрейт, широкий вибір версій (air, hydro, immersion);
- MicroBT – серії WhatsMiner (M30/M50/M60): стабільна промислова орієнтація, просте обслуговування, часто сильні показники J/TH у топ-конфігураціях;
- Canaan – лінійка Avalon (A12/A13/A14): надійність і простота розгортання у великих фермах.

В сегментах інших алгоритмів помітні виробники на кшталт Goldshell, iPollo, Jasminer (етхаш-сумісні продукти для ETC тощо) і нішеві постачальники для «молодих» алгоритмів. Важливий нюанс ланцюга постачання — чіпи великих техпроцесів (5–7 нм) зазвичай виготовляють на сторонніх фабриках; через це терміни й обсяги поставок можуть бути циклічними.

З точки зору експлуатації майнери бувають повітряного охолодження (простота, але гучність 75–95 дБ і більше), водяні (hydro) та занурені в діелектричну рідину (immersion) — два останні варіанти помітно знижують шум і покращують тепловий режим, але вимагають інфраструктури. Живлення для одного SHA-256 ASIC — зазвичай 3–6 кВт, тому у промислових розгортаннях використовують трифазні вводи, шинопроводи, балансування навантажень і рекуперацію тепла (обігрів/ТЕП).

Майнінг-пули (Stratum/Stratum V2) агрегують хешрейт і згладжують дисперсію доходу; Stratum V2 додає job-negotiation і кращу захищеність транспортного рівня.

Як читати економіку майнінгу. Базові кроки:

- Оцініть споживання: $\text{Power} = (\text{J/TH} \times \text{TH/s})$. Напр., $18 \text{ J/TH} \times 200 \text{ TH/s} = 3,6 \text{ кВт}$.
- Електрика/доба: $3,6 \text{ кВт} \times 24 = 86,4 \text{ кВт} \cdot \text{год}$. За $\$0,08/\text{кВт} \cdot \text{год}$ — $\$6,91/\text{день}$ витрат на електрику.

- Дохід залежить від: складності мережі (difficulty), винагороди за блок (після халвінгу 2024 — 3,125 BTC + комісії), вашої частки хешрейту в пулі й ціни BTC.
- Додаємо OPEX (хостинг, обслуговування, мережа, оренда), CAPEX (ціна обладнання), планове зношення та ризики простоїв.
- Далі рахуємо строк окупності / NPV/IRR у вибраному ціновому сценарії.
- Практичні орієнтири вибору: (а) ціль J/TH якнайнижча у вашому бюджету; (б) доступ до дешевої, стабільної електроенергії й холодного клімату чи ефективного охолодження; (в) сервіс/запчастини у вашому регіоні; (г) сумісність з пулом і наявність сучасного протоколу (Stratum V2); (д) сценарій перепрофілювання тепла; (е) реалістичний графік амортизації (часто 18–36 місяців, залежно від ринку).
- Для мереж поза SHA-256 (CPU/GPU/інший ASIC) логіка така сама: рахуємо енергоефективність у «вартість 1 одиниці хешу/ставки» та перевіряємо ліквідність винагороди (біржовий ринок, ризик делістингу, вимоги до KYC на пулах).

3.3. Вплив майнінгу на навколишнє середовище

Майнінг криптовалют значно впливає на навколишнє середовище головним чином через споживання великої кількості енергії. Оскільки процес майнінгу вимагає значної обчислювальної потужності, він потребує великої кількості електроенергії, що може призвести до збільшення викидів парникових газів та негативного впливу на клімат.

За оцінками, загальне споживання енергії для майнінгу Біткоїна у 2024 році становило близько 125 тераватт-годин на рік, що еквівалентно споживанню енергії невеликої країни. Велика частина цієї енергії виробляється за допомогою викопного палива, що призводить до викидів вуглекислого газу та інших парникових газів.

Однак, важливо відзначити, що вплив майнінгу на навколишнє середовище залежить від багатьох факторів, включаючи джерело енергії, ефективність обладнання та географічне розташування майнінгових ферм. Деякі країни, такі як Ісландія та Норвегія, мають надлишок відновлюваної енергії, такої як геотермальна та гідроелектроенергія, і приваблюють майнерів завдяки дешевій та екологічно чистій енергії.

Крім того, для зменшення впливу майнінгу на навколишнє середовище деякі компанії розробляють технології використання надлишкової енергії для майнінгу криптовалют з інших джерел, таких як сонячна та вітрова енергія. Також існують проекти використання тепла, що виділяється під час майнінгу, для опалення будинків або інших цілей.

Ще одним аспектом впливу майнінгу на навколишнє середовище є проблема електронних відходів. Оскільки обладнання для майнінгу має обмежений термін придатності, воно може стати джерелом електронних відходів, якщо не утилізується належним чином. Це вимагає відповідального поводження із відпрацьованим обладнанням та розвитку технологій для переробки та повторного використання матеріалів.

Уряди та регулятори у різних країнах по-різному реагують на вплив майнінгу на навколишнє середовище. Деякі країни, такі як Китай, ввели обмеження на майнінг через занепокоєння щодо споживання енергії та впливу на клімат. Інші країни, такі як Швеція та Канада, заохочують розвиток індустрії майнінгу, визнаючи його потенціал для інновацій та економічного зростання.

Загалом вплив майнінгу на навколишнє середовище є складним та багатогранним питанням, яке вимагає співпраці між індустрією криптовалют, урядами, регуляторами та екологічними організаціями для розроблення стійких та екологічно відповідальних рішень. Відповідальне та ефективне використання енергії, розвиток технологій для зменшення впливу на клімат та відповідальна утилізація обладнання відіграють ключову роль у мінімізації негативного впливу майнінгу на навколишнє середовище.

Питання для самоперевірки:

1. Що таке майнінг та яка його роль у мережі криптовалют?
2. Як працює процес майнінгу на основі доказу роботи (PoW)?
3. Які існують альтернативи PoW, такі як PoS та DPoS? Які їхні переваги та недоліки?
4. Який вплив має майнінг на навколишнє середовище та якими є шляхи зменшення цього впливу?
5. Яке обладнання зазвичай використовується для майнінгу та чому воно відрізняється від традиційних комп'ютерів?
6. Як майнінг пов'язаний із безпекою та стійкістю блокчейн-мережі?
7. Які пули існують для майнінгу та чому вони вигідні для індивідуальних майнерів?

РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ КРИПТОВАЛЮТ

4.1. Криптовалюти як платіжний засіб

Криптовалюти спочатку були створені як засіб обміну, і однією з їх основних функцій є використання як платіжного засобу. Криптовалюти пропонують кілька переваг у порівнянні із традиційними фіатними валютами при здійсненні платежів.

Швидкість та ефективність. Транзакції з криптовалютами зазвичай є швидшими та дешевшими, ніж традиційні банківські перекази, особливо при міжнародних платежах. Відсутність посередників та використання розподіленої технології дозволяє проводити транзакції майже миттєво та з низькими комісіями.

Децентралізація та відсутність цензури. Криптовалюти не контролюються жодною центральною владою, тобто це означає, що транзакції не можуть бути заблоковані або відслідковані урядом або фінансовими інститутами. Це забезпечує свободу від політичного або корпоративного втручання та захищає конфіденційність користувачів.

Безпека та захист від шахрайства. Криптовалюти використовують криптографію для забезпечення безпеки та цілісності транзакцій. Кожна транзакція шифрується та записується у публічний блокчейн-реєстр, що робить неможливим підробку або подвійне витрачання монет.

Доступність та інклюзивність. Криптовалюти надають фінансову інклюзивність мільйонам людей, які не мають доступу до традиційних банківських послуг. Все, що потрібно для відправлення або отримання платежу, – це підключення до Інтернету та криптовалютний гаманець. Це особливо актуально для країн, що розвиваються, де доступ до банківських послуг може бути обмеженим.

Все більше компаній та організацій по всьому світу починають приймати криптовалюти як платіжний засіб. Від невеликих інтернет-магазинів до великих

корпорацій, таких як Microsoft, Tesla та Expedia, все більше бізнесів відкриваються до використання криптовалют. Наприклад, у 2021 році компанія Tesla інвестувала 1,5 мільярда доларів у Біткоїн та почала приймати його як платіжний засіб за свої продукти.

Крім того, криптовалюти можуть бути використані для міжнародних переказів, що дозволяє уникнути високих комісій та складних процедур, пов'язаних з традиційними банківськими системами.

Наприклад, криптовалюта Ripple (XRP) була створена саме для спрощення міжнародних платежів та переказів. Вона співпрацює з банками та фінансовими інститутами для забезпечення швидких та дешевих транзакцій.

Криптовалюти також відкривають нові можливості для мікроплатежів – невеликих транзакцій, які не є економічно доцільними у традиційній фінансовій системі через високі комісії. Мікроплатежі можуть бути використані для оплати цифрового контенту, доступу до послуг або навіть для передачі невеликих сум грошей між людьми.

Однак, використання криптовалют як платіжного засобу також має свої проблеми. Одна з головних проблем – волатильність курсу. Через відносно невеликий розмір ринку та відсутність централізованого контролю курс криптовалют може значно коливатися, що ускладнює їх використання за збереження стабільних цін. Деякі бізнеси вирішують цю проблему, використовуючи сервіси, які дозволяють миттєво обмінювати криптовалюту на фіатну валюту, таким чином мінімізуючи ризик волатильності.

Також через децентралізовану природу криптовалют платежі зазвичай є незворотними. Тобто, якщо відправник відправляє кошти на неправильну адресу або стає жертвою шахрайства, повернути транзакцію може бути неможливо. Це вимагає від користувачів обережності та відповідальності при здійсненні платежів.

4.2. Смарт-контракти та децентралізовані додатки (DApps)

Смарт-контракти (англ. smart contracts) – це ще одна революційна функція, яку пропонують криптовалюти, особливо такі платформи, як Ethereum. Смарт-контракти – це програми, які автоматично виконують умови угоди, записані у цифровому форматі. Вони дозволяють обмін цінностями та активами без необхідності довіряти третій стороні.

Смарт-контракти працюють на основі технології блокчейн та мають кілька ключових переваг:

Автоматизація. Смарт-контракти можуть автоматизувати виконання угод, що зменшує необхідність у посередниках та зменшує ризик помилок або шахрайства.

Безпека та цілісність. Смарт-контракти записуються у блокчейн, що робить їх прозорими та незмінними. Кожна зміна або виконання контракту шифрується та записується у публічному реєстрі, що забезпечує безпеку та цілісність даних.

Універсальність. Смарт-контракти можуть бути використані для широкого спектру застосувань – від фінансових контрактів до управління ланцюгами поставок, голосування, цифрової ідентифікації та багатьох інших.

Децентралізація. Смарт-контракти працюють на децентралізованій платформі, тобто вони не контролюються жодною організацією або особою. Це забезпечує свободу від цензури або втручання та гарантує, що умови контракту будуть виконані незалежно від зовнішніх факторів.

Децентралізовані додатки (DApps) – це програми, які працюють на основі смарт-контрактів та блокчейн-технології. Вони відрізняються від традиційних централізованих додатків тим, що не мають єдиного пункту контролю або відмови. Замість цього, вони працюють на розподіленій мережі комп'ютерів, що забезпечує їх стійкість та безпеку.

DApps можуть бути використані для широкого спектру застосувань, включаючи соціальні мережі, ігри, фінансові сервіси, ринки, та багато іншого.

Наприклад, децентралізований ринок OpenSea дозволяє користувачам купувати та продавати нон-фунговані токени (NFT), які представляють унікальні цифрові активи, такі як мистецтво, музика або навіть нерухомість.

Крім того, смарт-контракти та DApps можуть бути використані для створення децентралізованих автономних організацій (DAO). DAO – це організація, яка працює на основі смарт-контрактів та управляється її членами без централізованого керівництва. Члени DAO можуть голосувати за зміни політики, розподіл ресурсів та інші рішення, використовуючи свої криптовалюти як голоси.

Однак, смарт-контракти та DApps також стикаються із своїми викликами та ризиками. Одна із головних проблем – безпека. Оскільки смарт-контракти часто контролюють цінні активи, вони стають мішенню для хакерів та зловмисників. У 2016 році, наприклад, була виявлена вразливість у смарт-контракті The DAO, що призвело до втрати мільйонів доларів у Етері.

Також через незмінний характер блокчейн-технології, помилки у смарт-контрактах можуть бути важко виправити. Це вимагає ретельного тестування та аудиту смарт-контрактів перед їх розгортанням, щоб уникнути потенційних проблем.

4.3. Взаємодія криптовалют з традиційною фінансовою системою

Криптовалюти та традиційна фінансова система мають складні взаємовідносини, які еволюціонують з часом. На початку існування криптовалют розглядалися як альтернативна, децентралізована система, яка працює незалежно від традиційних фінансових інститутів. Однак, з ростом популярності та прийняття криптовалют ці дві системи почали все більше взаємодіяти та впливати одна на одну.

Одна із головних сфер взаємодії – це використання криптовалют як засобу інвестування та диверсифікації портфеля. Інвестори в усьому світі почали розглядати криптовалюту як новий клас активів, який може запропонувати

високі прибутки та захист від інфляції. Це призвело до зростання інституційних інвестицій у криптовалюту, а також появи нових фінансових інструментів, таких як біржові фонди (ETF) та деривативи, засновані на криптовалютах.

Крім того, криптовалюти почали інтегруватися у традиційні фінансові послуги. Наприклад, деякі банки почали пропонувати послуги з купівлі, продажу та зберігання криптовалют для своїх клієнтів.

Також існують криптовалютні біржі, які дозволяють користувачам обмінювати криптовалюту на фіатні валюти та навпаки, надаючи ліквідність та доступ до традиційних фінансових систем.

Регулятори та уряди також почали звертати увагу на криптовалюту та розробляти правила та норми для їх регулювання. Наприклад, у США Комісія з цінних паперів та бірж (SEC) розглядає деякі криптовалюту як цінні папери та застосовує до них відповідні правила.

У Європейському Союзі Директива щодо протидії відмиванню грошей (AMLD) включає положення, які стосуються криптовалютних обмінів та провайдерів гарантів.

Однак, взаємодія між криптовалютами та традиційною фінансовою системою також стикається із викликами.

Одна з головних проблем – це ризик, пов'язаний з волатильністю курсу криптовалют. Через відносно невеликий розмір ринку та високу волатильність криптовалюти можуть справляти значний вплив на фінансову стабільність, особливо якщо вони стануть більш інтегрованими у традиційну фінансову систему.

Також через децентралізовану природу криптовалют виникають проблеми із регулюванням та дотриманням нормативних вимог. Традиційні фінансові інститути повинні дотримуватися правил щодо протидії відмиванню грошей (AML), протидії фінансуванню тероризму (CFT) та ідентифікації клієнтів (KYC). Застосування цих правил до децентралізованої природи криптовалют може бути складним завданням.

Крім того, існує проблема із податковим законодавством. Багато країн все ще не мають чітких правил щодо оподаткування криптовалют, що ускладнює дотримання податкових вимог для інвесторів та бізнесів, які працюють з криптовалютами.

Загалом взаємодія криптовалют з традиційною фінансовою системою є складним та динамічним процесом. З одного боку, криптовалюты пропонують нові можливості для інвестування, диверсифікації та інновацій. З іншого боку, вони створюють нові виклики та ризики, які вимагають уваги регуляторів та фінансових інститутів.

Взаємодія цих двох систем буде продовжувати еволюціонувати, формуючи майбутнє глобальної фінансової архітектури.

Питання для самоперевірки

1. Які переваги та обмеження використання криптовалют як платіжного засобу?
2. Як смарт-контракти працюють та які вони мають потенційні застосування?
3. Що таке децентралізовані додатки (DApps) та як вони відрізняються від традиційних централізованих додатків?
4. Як криптовалюты взаємодіють з традиційною фінансовою системою, включаючи інвестування та регулювання?
5. Які виклики та ризики пов'язані із використанням криптовалют у традиційній фінансовій системі?
6. Як криптовалюты можуть бути використані для міжнародних переказів та мікроплатежів?
7. Яка роль стабільних монет (stablecoins) у використанні криптовалют як засобу обміну?

РОЗДІЛ 5. РИЗИКИ ТА РЕГУЛЮВАННЯ

5.1. Ризики використання криптовалют

Криптовалюти, незважаючи на свої переваги, також несуть певні ризики, які важливо розуміти та враховувати. Ось деякі з основних ризиків.

Волатильність курсу. Курс криптовалют може значно коливатися через відносно невеликий розмір ринку, новини та спекуляції. Це може зробити їх нестабільним засобом обміну та інвестування.

Ризик шахрайства та кібератак. Криптовалюти приваблюють зловмисників через свою анонімність та децентралізовану природу. Шахрайство, хакерські атаки та крадіжки криптоактивів є поширеними проблемами у цій галузі.

Відсутність регулювання та захисту. Криптовалюти не регулюються центральними банками або урядами, тобто у випадку виникнення проблем або шахрайства користувачі можуть не мати правового захисту або можливості повернути свої кошти.

Технічні проблеми. Блокчейн-технологія все ще знаходиться на ранній стадії розвитку, і можуть виникати технічні проблеми, такі як помилки у програмному забезпеченні, вразливості смарт-контрактів або проблеми із масштабованістю.

Ризик втрати або крадіжки приватних ключів. Приватні ключі, які використовуються для доступу до криптоактивів, можуть бути втрачені, вкрадені або пошкоджені, що призведе до втрати доступу до активів.

Вплив на навколишнє середовище. Майнінг криптовалют потребує великої кількості енергії, що може мати негативний вплив на навколишнє середовище, особливо якщо енергія виробляється за допомогою викопного палива.

Ризик відмивання грошей та фінансування незаконної діяльності. Анонімність та децентралізація криптовалют роблять їх привабливими для

злочинців, які можуть використовувати їх для відмивання грошей, фінансування тероризму, або інших незаконних дій.

Конкуренція та фрагментація. Існує велика кількість криптовалют, і вони конкурують одна з одною за увагу користувачів та інвесторів. Це може призвести до фрагментації ринку та ускладнити використання криптовалют як засобу обміну.

Регуляторні ризики. Криптовалюти знаходяться під пильною увагою регуляторів в усьому світі, і зміни у законодавстві або податковій політиці можуть значно вплинути на їх цінність та використання.

5.2. Законодавче регулювання криптовалют у різних країнах

Регулювання криптовалют є складним та динамічним питанням, і підхід до нього не є однаковим у різних країнах. Ось короткий огляд законодавчого регулювання криптовалют у деяких ключових юрисдикціях.

Сполучені Штати Америки. У США немає єдиного підходу до регулювання криптовалют. Комісія із цінних паперів та бірж (SEC) розглядає деякі криптовалюти як цінні папери та застосовує відповідні правила.

Також існують правила щодо протидії відмиванню грошей (AML) та податкові вимоги для криптовалютних транзакцій. У 2023 році в США було прийнято закон про відповідальну фінансову інфраструктуру, який, поміж іншого, містить положення, що стосуються криптовалют.

Закон вимагає від бірж та інших платформ, що працюють з цифровими активами, дотримуватися правил щодо розкриття інформації, захисту споживачів та протидії відмиванню грошей.

Європейський Союз. В ЄС діє директива щодо протидії відмиванню грошей (AMLD), яка включає положення, що стосуються криптовалют.

Крім того, Європейська Комісія запропонувала регламент щодо ринків криптоактивів (MiCA), який має на меті створити всеосяжний регуляторний режим для криптовалют.

Регламент МіСА був прийнятий у 2024 році і встановлює правила для випуску, пропозиції та торгівлі криптоактивами, включаючи вимоги до прозорості та розкриття інформації. ЄС також працює над створенням цифрового євро – центральної банківської цифрової валюти, яка буде використовуватися поряд з традиційними фіатними валютами.

Україна. В Україні криптовалюти не мають офіційного статусу, але їх використання та торгівля не заборонені.

У 2020 році Національний банк України визнав криптовалюти фінансовими активами, що дозволило банкам надавати послуги клієнтам, які пов'язані з криптовалютами.

Також у 2020 році було прийнято Закон «Про virtual asset», який визначає правовий статус криптоактивів та встановлює правила для їх обігу. Закон дозволяє використання криптовалют як засобу платежу та інвестування, але також вводить вимоги щодо протидії відмиванню грошей та ідентифікації клієнтів (KYC).

Польща. У Польщі криптовалюти не мають чіткого правового статусу, але їх використання та торгівля не заборонені. У 2018 році польський уряд опублікував керівництво щодо оподаткування криптовалют, яке роз'яснює, що прибуток від продажу криптовалют підлягає оподаткуванню.

Також у Польщі діє закон про протидію відмиванню грошей та фінансуванню тероризму, який включає положення щодо криптовалют. У 2023 році польський уряд оголосив про плани щодо введення податку на прибуток від криптовалют, який буде становити 19%.

Японія, Сінгапур, Швейцарія. Ці країни відомі своїм ліберальним підходом до регулювання криптовалют. Японія визнала Біткоїн законним платіжним засобом у 2017 році, а Сінгапур та Швейцарія мають чіткі правила щодо криптовалютних бірж, токен-продажів та оподаткування криптоактивів.

Загалом підхід до регулювання криптовалют у різних країнах варіюється від ліберального до консервативного. Регулятори намагаються знайти баланс між захистом інвесторів та споживачів, з одного боку, та підтримкою інновацій

та розвитку галузі, з іншого. Очікуються, що законодавство та правила будуть продовжувати еволюціонувати з ростом популярності із зростанням криптовалют.

5.3. Стратегії безпеки та захисту криптоактивів

Захист криптоактивів є критично важливим, оскільки вони приваблюють зловмисників та хакерів. Ось кілька стратегій безпеки, які можуть допомогти захистити ваші криптоактиви.

Використовуйте надійні криптовалютні гаманці. Існують різні типи криптовалютних гаманців, включаючи «гарячі» (онлайн) та «холодні» (офлайн) гаманці. «Холодні» гаманці, такі як апаратні гаманці або паперові гаманці, вважаються більш безпечними, оскільки вони зберігають приватні ключі офлайн, що ускладнює доступ до них зловмисникам.

Двофакторна аутентифікація (2FA) та багатфакторна аутентифікація (MFA). Використовуйте 2FA або MFA для захисту вашого криптовалютного рахунку. Ці методи вимагають введення не тільки пароля, але і одноразового коду, біометричних даних, або іншого способу ідентифікації, що значно ускладнює доступ до вашого рахунку для хакерів.

Регулярно робіть резервні копії. Завжди робіть резервні копії ваших приватних ключів та зберігайте їх у безпечному місці. Використовуйте кілька надійних пристроїв або сервісів для зберігання резервних копій, щоб мінімізувати ризик втрати доступу до ваших активів.

Досліджуйте та перевіряйте проєкти. Перед інвестуванням у криптовалюту, токени, або децентралізовані фінанси (DeFi), ретельно досліджуйте та перевіряйте їх. Вивчайте команду, технологію, та активність спільноти проєкту. Уникайте проєктів, які здаються занадто хорошими, щоб бути правдою, або тих про які мало інформації або вони є непрозорими.

Уникайте фішингових атак та соціальної інженерії. Ніколи не натискайте на підозрілі посилання або вводьте свої паролі на неперевірених

сайтах. Зловмисники часто використовують фішингові атаки та соціальну інженерію для крадіжки криптоактивів. Будьте пильними та обережними при отриманні листів або повідомлень, які вимагають ваші особисті дані або паролі.

Різноманітність та розподіл. Розподіліть свої криптоактиви між різними гаманцями та платформами, щоб зменшити ризик втрати всіх активів у випадку атаки або збою. Розгляньте можливість використання різних типів гаманців (гарячі, холодні, мультивалютні) та платформ (централізовані біржі, децентралізовані біржі, P2P-обмінники).

Страховання. Розгляньте можливість страхування ваших криптоактивів, якщо ви володієте значною сумою. Деякі компанії пропонують страхування від крадіжки, втрати або хакерських атак.

Оновлення та безпека пристроїв. Завжди оновлюйте програмне забезпечення ваших пристроїв, включаючи криптовалютні гаманці, до останньої версії. Використовуйте надійне антивірусне програмне забезпечення, VPN та інші засоби безпеки для захисту ваших пристроїв від зловмисного програмного забезпечення та хакерських атак.

Освіта та обізнаність. Залишайтеся обізнаними щодо останніх тенденцій та загроз у сфері безпеки криптовалют. Слідкуйте за новинами, читайте блоги, беріть участь у спільнотах та відвідуйте конференції, щоб бути обізнаними із останніми стратегіями захисту та потенційними загрозами.

Захист ваших криптоактивів є вашою особистою відповідальністю, тому важливо бути пильним та обізнаним. Регулярно переглядайте та оновлюйте свої заходи безпеки, щоб мінімізувати ризик втрати або крадіжки ваших активів.

Питання для самоперевірки

1. Які основні ризики, пов'язані із використанням криптовалют? Як їх можна мінімізувати?
2. Як регулюються криптовалюты в Україні та Польщі? Які існують правила та норми, що стосуються криптоактивів у цих країнах?

3. Які стратегії безпеки ви можете використовувати для захисту ваших криптоактивів? Які існують типи криптовалютних гаманців та який з них є найбільш безпечним?

4. Як двофакторна та багатофакторна аутентифікація можуть допомогти захистити ваш криптовалютний рахунок?

5. Як часто ви повинні робити резервні копії ваших приватних ключів та де ви повинні їх зберігати?

6. Які існують ризики, пов'язані із інвестуванням у нові криптовалюти, токени, або децентралізовані фінанси (DeFi)?

7. Як ви можете захистити себе від фішингових атак, соціальної інженерії, та інших видів кіберзлочинів, спрямованих на крадіжку ваших криптоактивів?

8. Чи варто розглядати страхування криптоактивів? Які існують компанії, що пропонують такі послуги?

9. Які ресурси, спільноти або експерти можуть допомогти вам залишатися обізнаним щодо останніх тенденцій та загроз у сфері безпеки криптовалют?

РОЗДІЛ 6. ІНВЕСТИЦІЇ В КРИПТОВАЛЮТИ

6.1. Основи інвестування в криптовалюти

Інвестування в криптовалюти може бути прибутковим, але також і ризикованим підприємством. Як і будь-який інший клас активів, криптовалюти мають свої унікальні характеристики, які інвестори повинні розуміти, перш ніж починати інвестувати.

Наведемо кілька основних понять, які потрібно знати.

Волатильність. Курс криптовалют є дуже волатильним, що означає, що він може значно коливатися протягом короткого часу. Це може призвести до високих прибутків, але також і до значних втрат. Інвестори повинні бути готовими до високого рівня ризику та волатильності.

Дослідження та аналіз. Перед інвестуванням у будь-яку криптовалюту важливо провести ретельне дослідження та аналіз. Вивчайте команду, технологію, дорожню карту та активність спільноти проєкту. Розуміння фундаментальних факторів, які впливають на курс криптовалюти, є ключовим для прийняття інвестиційних рішень.

Ризик та управління ризиками. Інвестування в криптовалюти пов'язане з високим рівнем ризику. Важливо розуміти та управляти ризиками. Розподіляйте свої інвестиції між різними криптовалютами, використовуйте стоп-лосси (stop-loss) та тейк-профіти (take-profit) і регулярно переглядайте та коригуйте свою інвестиційну стратегію.

Довгостроковий підхід. Криптовалюти є відносно новим класом активів, і їх ринок все ще знаходиться на ранній стадії розвитку. Багато експертів вважають, що криптовалюти мають великий потенціал для зростання у довгостроковій перспективі. Інвестори повинні розглядати інвестування в криптовалюти як довгострокову стратегію, а не як спосіб швидкого збагачення.

Регулювання та податки. Криптовалюти регулюються по-різному у різних країнах, і правила можуть змінюватися. Важливо розуміти податкові

наслідки інвестування в криптовалюти, а також дотримуватися правил протидії відмиванню грошей (AML) та ідентифікації клієнтів (KYC).

Інвестиційні інструменти. Існує кілька способів інвестувати в криптовалюти, включаючи пряму покупку криптовалюти, інвестування в біржові фонди (ETF), деривативи або інвестування в компанії, які працюють з блокчейн-технологією. Розуміння різних інструментів та їх характеристик допоможе вам зробити інформоване рішення.

Холодні та гарячі гаманці. Кriptoактиви потрібно зберігати у безпечному місці. «Холодні» гаманці, такі як апаратні гаманці або паперові гаманці, вважаються більш безпечними, оскільки вони зберігають приватні ключі офлайн. «Гарячі» гаманці, такі як онлайн-гаманці або гаманці на біржах, є більш зручними, але також і більш вразливими до хакерських атак.

Психологія інвестування. Інвестування в криптовалюти може бути емоційним досвідом через високу волатильність. Важливо мати дисциплінований та раціональний підхід до інвестування, уникати імпульсивних рішень та дотримуватися своєї інвестиційної стратегії.

Диверсифікація. Як і у будь-якому іншому класі активів, диверсифікація є ключем до успішного інвестування. Розподіляйте свої інвестиції між різними криптовалютами, а також між криптовалютами та іншими класами активів, щоб зменшити ризик.

Освіта та навчання. Кriptoвалюти є складною та швидкозмінною галуззю. Важливо постійно навчатися та залишатися обізнаним щодо останніх тенденцій, технологій та регуляторних змін.

6.2. Аналіз ринку криптовалют

Аналіз ринку криптовалют є ключовим для прийняття інвестиційних рішень. Ось кілька аспектів, на які потрібно звернути увагу.

Фундаментальний аналіз. Вивчайте фундаментальні фактори, які впливають на курс криптовалюти, включаючи технологію, команду, дорожню

карту, активність спільноти та конкуренцію. Розуміння фундаментальних факторів допоможе вам оцінити довгостроковий потенціал криптовалюти.

Технічний аналіз. Технічний аналіз включає вивчення графіків курсу, обсягів торгів та інших індикаторів для прогнозування майбутніх рухів курсу. Технічний аналіз може допомогти визначити тенденції, рівні підтримки, опору та потенційні точки входу та виходу.

Аналіз новин та подій. Новини та події можуть мати значний вплив на курс криптовалют. Слідкуйте за новинами, читайте блоги та беріть участь у спільнотах, щоб бути обізнаними з останніми подіями та їх потенційним впливом на курс криптовалют.

Аналіз ринку та конкуренції. Розуміння ринку та конкуренції, в якій знаходиться криптовалюта, є важливим. Вивчайте частку ринку, конкурентів та потенціал для зростання або втрати частки ринку.

Аналіз настроїв та емоцій. Криптовалютний ринок є емоційним, і настрої інвесторів можуть мати значний вплив на курс. Використовуйте інструменти аналізу настроїв ринку, такі як соціальний медіамоніторинг, індекс страху та жадібності (Fear and Greed Index) та інші індикатори настроїв.

Аналіз ліквідності. Ліквідність криптовалюти є важливим фактором, який впливає на її ціну та волатильність. Криптовалюти з високою ліквідністю зазвичай мають більш стабільний та передбачуваний курс.

Аналіз ризиків. Оцінюйте ризики, пов'язані із інвестуванням у конкретну криптовалюту, включаючи регуляторні ризики, ризики безпеки та ризики, пов'язані із технологією. Розуміння та управління цими ризиками є ключовим для успішного інвестування.

6.3. Стратегії та підходи до інвестування

Існує кілька стратегій та підходів до інвестування в криптовалюту:

Довгострокове інвестування (Hodl). Ця стратегія передбачає купівлю та довгострокове зберігання криптовалюти незалежно від короткострокових

коливань курсу. Інвестори, які використовують цю стратегію, вірять у довгостроковий потенціал криптовалюти та не звертають уваги на короткострокову волатильність.

Торгівля на основі технічного аналізу. Ця стратегія передбачає використання технічного аналізу для визначення точок входу та виходу, встановлення стоп-лоссів і тейк-профітів, та активне управління позиціями. Торгівля на основі технічного аналізу є корисною для інвесторів, які хочуть активно управляти своїми інвестиціями та мають час для аналізу графіків й індикаторів.

Інвестування в біржові фонди (ETF). Біржові фонди дозволяють інвестувати в кошик криптовалют або у конкретну криптовалюту без необхідності купувати та зберігати криптоактиви безпосередньо. ETF можуть бути менш ризикованим способом інвестування, оскільки вони диверсифікують інвестиції між різними криптовалютами.

Інвестування в компанії, що працюють з блокчейн-технологією. Цей підхід передбачає інвестування в акції компаній, які використовують або розробляють блокчейн-технологію. Інвестори вірять, що зростання популярності та прийняття блокчейн-технології призведе до зростання цін на акції цих компаній.

Інвестування в децентралізовані фінанси (DeFi). Децентралізовані фінанси включають широкий спектр фінансових продуктів та послуг, які працюють на блокчейні, таких як позики, стейкінг та децентралізовані біржі. Інвестори можуть отримувати прибуток від надання своїх криптоактивів у позику, стейкінг або торгівлю на децентралізованих біржах.

Інвестування в нон-фунговані токени (NFT). NFT – це унікальні цифрові активи, які можуть представляти мистецтво, музику, ігрові предмети або інші цінності. Інвестори можуть купувати та продавати NFT на спеціалізованих біржах, сподіваючись на зростання їх цінності.

Інвестування в початкові пропозиції монет (ICO) та стартові продажі (IDO). ICO та IDO – це способи для компаній залучати інвестиції для розвитку

своїх проєктів. Інвестори можуть купувати токени на ранній стадії, сподіваючись на зростання їх цінності після запуску проєкту. Однак, ці інвестиції пов'язані з високим рівнем ризику.

Диверсифікація та управління портфелем. Розподіляйте свої інвестиції між різними криптовалютами, а також між криптовалютами та іншими класами активів. Регулярно переглядайте та коригуйте свій портфель, щоб підтримувати баланс між ризиком та прибутковістю.

Інвестування на основі фундаментального аналізу. Ця стратегія передбачає ретельне дослідження та аналіз фундаментальних факторів, які впливають на курс криптовалюти. Інвестори, які використовують цю стратегію, шукають криптовалюти із сильною командою, інноваційною технологією та високим потенціалом для зростання.

Важливо пам'ятати, що інвестування в криптовалюти пов'язане з високим рівнем ризику, і не має гарантій прибутку. Інвестори повинні ретельно досліджувати та аналізувати, а також диверсифікувати свої інвестиції, щоб мінімізувати ризики. Консультація з фінансовим радником, який спеціалізується на криптовалютах, також може бути корисною.

Питання для самоперевірки

1. Які основні поняття інвестування в криптовалюти ви повинні знати?
2. Які фактори потрібно враховувати при аналізі ринку криптовалют?
3. Які існують стратегії та підходи до інвестування в криптовалюти?
4. Як ви можете управляти ризиками, пов'язаними з інвестуванням в криптовалюти?
5. Яка різниця між довгостроковим інвестуванням та торгівлею на основі технічного аналізу?
6. Які переваги та обмеження інвестування в біржові фонди (ETF)?
7. Як ви можете інвестувати в компанії, що працюють з блокчейн-технологією?

8. Що таке децентралізовані фінанси (DeFi) та як ви можете інвестувати в них?
9. Які ризики та переваги інвестування в нон-фунговані токени (NFT)?
10. Як ви можете диверсифікувати та управляти своїм портфелем криптоактивів?

РОЗДІЛ 7. МАЙБУТНЄ КРИПТОВАЛЮТ

7.1 Розвиток технологій блокчейну

Технологія блокчейн, покладена в основу криптовалют, продовжує еволюціонувати та розвиватися, відкриваючи нові можливості та застосування. Ось кілька ключових тенденцій, які формують майбутнє блокчейн-технології.

Масштабованість та ефективність. Блокчейн-мережі стикаються із проблемами масштабованості, оскільки кількість транзакцій зростає. Розробники працюють над покращенням масштабованості та ефективності блокчейну, використовуючи такі технології, як шардинг (розділення мережі на сегменти), бокові ланцюги (додаткові ланцюги, що взаємодіють з основним), та позаблокчейн-транзакції (транзакції, що відбуваються поза основним блокчейном). Ці підходи спрямовані на збільшення кількості транзакцій, які може обробити мережа, та покращення швидкості й ефективності обробки даних.

Безпека та захист даних. Із зростанням популярності криптовалют вони стають привабливішою мішенню для хакерів та кіберзлочинців. Розробники зосереджуються на покращенні безпеки блокчейну, використовуючи такі технології як нульове розкриття інформації (zero-knowledge proofs), що дозволяє перевіряти транзакції без розкриття конфіденційної інформації, багатосигнатурні транзакції (multisignature transactions), які вимагають кількох підписів для авторизації, та біометричну аутентифікацію для підвищення безпеки доступу до гаманців.

Інтеграція з Інтернетом речей (IoT). Блокчейн та Інтернет речей мають природну синергію. Розробники працюють над інтеграцією блокчейн-технології з IoT-пристроями, що дозволяє безпечний та прозорий обмін даними між пристроями. Це відкриває нові можливості, такі як відстеження ланцюгів поставок, управління «розумними» будинками та створення децентралізованих ринків для обміну даними.

Розумні контракти та децентралізовані фінанси (DeFi). Розумні контракти – це програми, які автоматично виконують умови угоди, записаної у блокчейні. Вони мають величезний потенціал для трансформації фінансової галузі, дозволяючи створювати децентралізовані фінансові продукти та послуги. Розробники працюють над покращенням безпеки та масштабованості смарт-контрактів, а також над створенням нових децентралізованих фінансових екосистем, які включають позики, стейкінг та децентралізовані біржі.

Центральні банки та цифрові валюти. Центральні банки в усьому світі досліджують потенціал випуску цифрових валют центрального банку (CBDC). CBDC – це цифрові версії фіатних валют, які можуть використовувати блокчейн-технологію. Випуск CBDC може значно впливати на глобальну фінансову систему, включаючи зміну ролі традиційних фіатних валют, вплив на монетарну політику та потенціал для покращення фінансової стабільності й інклюзивності.

Блокчейн як сервіс (BaaS). Компанії пропонують блокчейн як сервіс, що дозволяє бізнесам та організаціям використовувати переваги блокчейн-технології без необхідності розробляти та підтримувати власну інфраструктуру. BaaS прискорює прийняття блокчейн-технології, надаючи готові рішення для різних галузей, таких як фінанси, охорона здоров'я та управління ланцюгами поставок.

Стандарти та сумісність. Існує кілька консорціумів та організацій, які працюють над створенням стандартів та протоколів для забезпечення сумісності та інтероперабельності різних блокчейнів. Прикладом такого консорціуму є Enterprise Ethereum Alliance (EEA), який працює над створенням стандартів для використання блокчейн-технології у підприємницьких рішеннях.

Регулювання та управління. Із зростанням популярності блокчейн-технології регулятори та уряди в усьому світі починають розробляти правила та норми для її регулювання. Розробники працюють над створенням рішень, які відповідають вимогам щодо ідентифікації клієнтів (KYC), протидії відмиванню

грошей (AML) та захисту даних, забезпечуючи при цьому децентралізовану природу блокчейну.

Екологічні проблеми. Майнінг криптовалют, особливо на основі алгоритму доказу роботи (Proof of Work), потребує великої кількості енергії, що призвело до занепокоєння щодо його впливу на навколишнє середовище.

Розробники працюють над створенням більш енергоефективних алгоритмів консенсусу, таких як доказ частки (Proof of Stake), та використання відновлюваних джерел енергії для майнінгу, щоб зменшити вуглецевий слід галузі.

Розвиток апаратного забезпечення. Блокчейн-технологія вимагає потужного та ефективного апаратного забезпечення. Розробники працюють над створенням спеціалізованих процесорів (ASIC), оптимізованих для швидкої та ефективної обробки блокчейн-транзакцій.

Також відбувається розвиток технологій зберігання даних, включаючи розподілені системи зберігання, для більш ефективного та безпечного зберігання блокчейн-реєстрів.

Розширення сфер застосування. Блокчейн-технологія знаходить застосування за межами криптовалют, включаючи управління ланцюгами поставок, цифрову ідентифікацію, електронне голосування, інтелектуальну власність та багато іншого. Розвиток цих застосувань може значно впливати на різні галузі, підвищуючи ефективність, безпеку, та прозорість процесів.

7.2. Перспективи розвитку ринку криптовалют

Ринок криптовалют продовжує зростати та розвиватися, відкриваючи нові можливості для інвесторів, бізнесу та споживачів.

Розглянемо *ключові тенденції*, які формують перспективи розвитку ринку криптовалют.

Прийняття та інституційні інвестиції. Криптовалюти стають все більш прийнятними як засіб обміну, інвестування та зберігання цінності. Інституційні

інвестори, такі як хедж-фонди, банки та пенсійні фонди, все більше цікавляться криптовалютами, що призводить до збільшення ліквідності та стабільності ринку. Це також приваблює традиційні фінансові установи, які починають пропонувати послуги, пов'язані із криптовалютами, розширюючи доступ до них широкого кола інвесторів.

Регулювання та визнання. Криптовалюти отримують визнання та регулювання з боку урядів та регуляторних органів в усьому світі. Це може призвести до збільшення довіри до криптовалют та їх ширшого використання у традиційній фінансовій системі. Чіткі правила та норми сприяють захисту інвесторів, зменшенню ризиків шахрайства та відмивання грошей, покращенню загальної стабільності ринку.

Розвиток децентралізованих фінансів (DeFi). Децентралізовані фінанси пропонують нові можливості для позик, стейкінгу, та інших фінансових послуг без необхідності традиційних фінансових інститутів. DeFi має потенціал для трансформації фінансової галузі, надаючи фінансові послуги мільйонам людей, які не мають доступу до традиційного банкінгу. Розвиток DeFi також відкриває нові шляхи для інвестування, дозволяючи людям отримувати прибуток від надання своїх криптоактивів у позику або стейкінг.

Нові криптовалюти та токени. Ринок криптовалют продовжує розширюватися з появою нових криптовалют та токенів, кожен з яких пропонує унікальні функції та застосування. Це може призвести до більшої диверсифікації ринку, спеціалізації криптовалют та появи нішевих проєктів, орієнтованих на конкретні галузі або спільноти.

Стабілізація курсу. Одна із головних проблем криптовалют – їх волатильність. Розробляються стабільні монети (stablecoins), прив'язані до фіатних валют або інших активів, щоб стабілізувати свій курс. Стабільні монети можуть стати більш привабливими для споживачів та бізнесу, які шукають стабільність і передбачуваність. Вони також можуть бути використані як засіб обміну у децентралізованих фінансах та як резервна валюта у криптовалютних біржах.

Поширення використання. Криптовалюти стають все більш поширеними як засіб платежу, особливо у країнах з нестабільною економікою або високою інфляцією. Це може призвести до збільшення кількості користувачів та транзакцій, що, у свою чергу, може позитивно вплинути на курс криптовалют та їх прийняття у традиційній економіці.

Розвиток інфраструктури. Інфраструктура, що підтримує криптовалюти, продовжує розвиватися, включаючи криптовалютні біржі, гаманці та платіжні системи. Це робить криптовалюти більш доступними та зручними для використання, розширюючи їх привабливість для широкого кола споживачів. Розвиток інфраструктури також включає появу децентралізованих бірж (DEX) та протоколів, які дозволяють прямі транзакції між користувачами без посередників.

Інтеграція із традиційною фінансовою системою. Криптовалюти все більше інтегруються із традиційною фінансовою системою, включаючи банки, брокерські компанії та платіжні системи. Це може призвести до збільшення ліквідності, стабільності та прийняття криптовалют широкою аудиторією. Інтеграція також відкриває нові можливості для інвестування, таких як біржові фонди (ETF) на основі криптовалют, та розширює доступ до криптовалют для традиційних інвесторів.

Освіта та обізнаність. Із зростанням популярності криптовалют зростає і обізнаність про них. Освіта та обізнаність можуть допомогти розвіяти міфи та занепокоєння, пов'язані із криптовалютами, та залучити більше людей до цієї галузі. Освітні програми, семінари та онлайн-ресурси допомагають людям краще зрозуміти принципи роботи криптовалют, їх переваги та потенційні ризики.

7.3. Криптовалюти та глобальні економічні тенденції

Криптовалюти тісно пов'язані із глобальними економічними тенденціями, і їх вплив на світову економіку буде продовжувати зростати.

Наведемо *важливі аспекти*, які варто враховувати.

Фінансова інклюзивність. Криптовалюти мають потенціал для покращення фінансової інклюзивності, надаючи доступ до фінансових послуг мільйонам людей, які не мають банківського рахунку або живуть у країнах з нестабільною економікою. Криптовалюти дозволяють здійснювати транзакції без необхідності у традиційних фінансових інститутах, знижуючи бар'єри для входу та сприяючи фінансовій інклюзивності.

Глобальна торгівля та перекази. Криптовалюти можуть спростити міжнародну торгівлю та перекази, знизивши комісії та час обробки транзакцій. Це може позитивно вплинути на глобальну торгівлю, особливо для малих та середніх підприємств, та покращити економічний розвиток країн, що розвиваються. Криптовалюти також можуть бути використані для уникнення економічних санкцій або обмежень, що робить їх привабливими для країн, які стикаються із геополітичною нестабільністю.

Цифрові валюти центральних банків (CBDC). Випуск CBDC може мати значний вплив на глобальну фінансову систему. CBDC – це цифрові версії фіатних валют, випущені центральними банками. Вони можуть змінити роль традиційних фіатних валют, вплинути на монетарну політику та покращити фінансову стабільність й інклюзивність. CBDC також можуть бути використані для прямого розподілу коштів громадянам, що дозволяє урядам ефективніше реагувати на економічні кризи.

Інфляція та захист від неї. Криптовалюти, особливо ті, що мають обмежену кількість монет, можуть служити засобом захисту від інфляції. У періоди економічної нестабільності або високої інфляції криптовалюти можуть стати привабливою альтернативою фіатним валютам, які втрачають свою

цінність. Криптовалюти з фіксованою пропозицією монет, такі як Біткоїн, можуть бути використані як засіб збереження та захисту цінності.

Вплив на ринок праці. Криптовалюти та блокчейн-технологія мають потенціал для трансформації ринку праці. Вони дозволяють людям працювати віддалено та отримувати оплату у криптовалютах, що збільшує гнучкість та мобільність робочої сили. Блокчейн-технологія також може бути використана для створення прозорих і безпечних систем верифікації кваліфікації та досвіду, спрощуючи процес працевлаштування та знижуючи ризики шахрайства.

Вплив на фіатні валюти. Популярність криптовалют може вплинути на попит на фіатні валюти, особливо якщо криптовалюти стануть більш стабільними та прийнятними. Це може призвести до зміни політики центральних банків, потенційної конкуренції між фіатними та цифровими валютами, зміни у глобальній фінансовій архітектурі.

Вплив на економічний розвиток. Криптовалюти та блокчейн-технологія можуть стимулювати економічний розвиток, особливо у країнах, що розвиваються. Вони можуть спростити доступ до фінансування для малого та середнього бізнесу, покращити ефективність транзакцій та залучити іноземні інвестиції. Блокчейн-технологія також може бути використана для створення прозорих і безпечних систем управління земельними ресурсами та реєстрів власності, що сприятиме економічному зростанню та зменшенню корупції.

Вплив на геополітику. Криптовалюти можуть мати вплив на геополітику, дозволяючи країнам обійти економічні санкції або обмеження. Вони також можуть бути використані для передачі коштів у кризових ситуаціях або для підтримки країн, які стикаються з економічними труднощами. Крім того, криптовалюти можуть змінити баланс сил, надаючи країнам, які раніше залежали від традиційних фінансових систем, більшу фінансову незалежність.

Вплив на податкові системи. Криптовалюти спричиняють нові виклики для податкових систем, оскільки транзакції з ними можуть бути важко відстежити та оподаткувати. Уряди в усьому світі працюють над створенням податкових правил для криптовалют, включаючи правила щодо капітальних

прибутків, податків на доходи та податків на додану вартість. Це може призвести до збільшення податкових надходжень та покращення дотримання податкового законодавства.

Загалом майбутнє криптовалют виглядає багатообіцяючим, і вони мають потенціал для значного впливу на глобальну економіку та суспільство. Розвиток технологій блокчейну, зростання прийняття криптовалют та інституційних інвестицій, а також розвиток децентралізованих фінансів і стабільних монет вказує на те, що криптовалюти будуть відігравати все важливішу роль у світовій економіці, відкриваючи нові можливості для інновацій, фінансової інклюзивності та економічного зростання.

Питання для самоперевірки

1. Які ключові тенденції формують майбутнє блокчейн-технології?
2. Як інтеграція блокчейн-технології з Інтернетом речей може змінити наше повсякденне життя?
3. Які переваги та застосування розумних контрактів та децентралізованих фінансів?
4. Як цифрові валюти центральних банків (CBDC) можуть вплинути на глобальну фінансову систему?
5. Які переваги та обмеження блокчейн як сервісу (BaaS)?
6. Як розвиток апаратного забезпечення може покращити ефективність та безпеку блокчейн-мереж?
7. Які сфери застосування блокчейн-технології за межами криптовалют ви вважаєте найбільш перспективними?
8. Які фактори сприяють зростанню прийняття криптовалют як засобу обміну та інвестування?
9. Як розвиток децентралізованих фінансів (DeFi) може трансформувати фінансову галузь?
10. Які переваги та обмеження стабільних монет (stablecoins)?

11. Як поширення використання криптовалют може вплинути на їх курс та прийняття у традиційній економіці?
12. Яка роль розвитку інфраструктури у зростанні популярності та доступності криптовалют?
13. Як інтеграція криптовалют з традиційною фінансовою системою може вплинути на інвестування та доступність криптовалют?
14. Яка роль освіти та обізнаності у зростанні прийняття та розуміння криптовалют широкою аудиторією?
15. Як криптовалюти можуть вплинути на фінансову інклюзивність, особливо у країнах, що розвиваються?

РОЗДІЛ 8. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ВИСНОВКИ

8.1. Основні узагальнення

У цьому посібнику ми розкрили світ криптовалют та блокчейн-технології і можемо зробити наступні узагальнення.

Криптовалюти є революційним явищем у сфері фінансів, яке пропонує децентралізований, безпечний та прозорий спосіб обміну цінністю. Вони мають потенціал для трансформації традиційної фінансової системи, надаючи альтернативу фіатним валютам та фінансовим інститутам.

Блокчейн-технологія, покладена в основу криптовалют, має величезний потенціал для різних галузей, включаючи фінанси, охорону здоров'я, управління даними та багато інших. Вона дозволяє створювати безпечні, прозорі та ефективні системи, які не потребують централізованого органу управління.

Криптовалюти пропонують нові можливості для інклюзивності, дозволяючи мільйонам людей, які не мають доступу до традиційних банківських послуг, брати активну участь у глобальній економіці. Вони також спрощують міжнародні перекази, знижуючи комісії та час обробки транзакцій.

Майнінг криптовалют є ключовим процесом, який забезпечує безпеку та цілісність блокчейн-мережі. Він використовує обчислювальні ресурси для підтвердження транзакцій та створення нових блоків, і в обмін майнери отримують винагороду у вигляді криптовалют.

Смарт-контракти та децентралізовані фінанси (DeFi) мають потенціал для трансформації фінансової галузі, дозволяючи створювати децентралізовані, прозорі та безпечні фінансові продукти і послуги. Вони дозволяють обмін цінностями без необхідності довіряти третій стороні.

Регулювання криптовалют є складним та динамічним питанням, і підхід до нього різниться у різних країнах. Регулятори намагаються знайти баланс між захистом інвесторів та споживачів і підтримкою інновацій та розвитку галузі.

Криптовалюти значно впливають на глобальну економіку, включаючи фінансову інклюзивність, міжнародну торгівлю та вплив на фіатні валюти. Вони також можуть впливати на геополітику, управління даними та економічний розвиток.

Технологія блокчейн продовжує еволюціонувати, стаючи більш ефективною, безпечною та масштабованою. Розробники працюють над покращенням масштабованості, безпеки та інтеграції блокчейну із іншими технологіями, відкриваючи нові можливості для застосування.

Майбутнє криптовалют виглядає багатообіцяючим, і вони мають потенціал для значного впливу на світову економіку та суспільство. Зростання прийняття, інституційні інвестиції та розвиток децентралізованих фінансів вказують на те, що криптовалюти будуть відігравати все важливішу роль у фінансовій системі.

8.2. Важливість криптовалют для сучасної економіки

8.2.1. Чому криптовалюти важливі для сучасної економіки

1) Фінансова інклюзія.

Криптовалюти та стейблкоїни забезпечують доступ до базових фінпослуг людям без банківських рахунків або в регіонах із слабкою інфраструктурою. Достатньо смартфона: гаманці дозволяють приймати та відправляти кошти 24/7 без посередників і складних процедур. Для переказів трудових мігрантів це означає менші комісії та швидше зарахування, а для малого бізнесу — дешевший прийом оплат у мережі.

2) Ефективність і безпека транзакцій.

Блокчейн дає незмінний журнал операцій і криптографічний захист, автоматизує перевірки та зменшує ризики підробок. Розрахунки можливі у хвилини або секунди (на L2/швидких мережах) без «банківських вихідних». Прозорість підвищує довіру в ланцюгах постачання та аудиті коштів. Водночас самостійне зберігання ключів вимагає дисципліни кібербезпеки — це не «магічна паличка», а інший розподіл відповідальності.

3) Альтернатива й доповнення до фіатних грошей.

Криптоактиви із фіксованою або передбачуваною емісією (напр., BTC) розглядають як цифровий «засіб збереження вартості» й диверсифікатор портфелів. Паралельно стейблкоїни, прив'язані до фіату, дають стабільність розрахунків у блокчейні та місток між традиційними ринками і ончейн-екосистемами. Разом це розширює вибір інструментів для бізнесу та інвесторів.

4) Програмовані гроші та DeFi.

Смарт-контракти дозволяють будувати автоматизовані ринки, кредитування, страхування, деривативи й краудфандинг без централізованих посередників. Компоненти DeFi «складаються» між собою (composability), пришвидшуючи інновації і знижуючи бар'єри входу для фінтех-команд.

5) Токенізація активів і цифрові ринки.

Реальні активи (боргові інструменти, нерухомість, товарні розписки) можна представити у вигляді токенів, що спрощує облік прав, дробить власність і прискорює кліринг/розрахунки. Для ланцюгів постачання це ще й відстежуваність походження та автоматизація постачань через смарт-контракти.

6) Кроскордонні платежі та мікроплатежі.

Ончейн-платежі працюють глобально та без перерв, що зручно для B2B-розрахунків, веб-сервісів і креаторської економіки. Рішення другого рівня (Lightning для біткоїна, ролапи для Ethereum та ін.) знижують комісії та відкривають моделі «pay-per-use» і стрімінгових платежів.

7) Нові форми координації та власності.

DAO (децентралізовані автономні організації) і токеноекономіка дають можливість спільнотам і проектам колективно керувати скарбницею, голосувати за розвиток і поділяти економічні стимули. Це створює інструменти для open-source, інфраструктурних проєктів і локальних ініціатив.

8) Інноваційність і конкурентоспроможність.

Відкритий код, публічні стандарти і глобальні спільноти розробників пришвидшують цикл «ідея → прототип → ринок». Юрисдикції, що формують

зрозумілі правила гри для крипто- та блокчейн-бізнесу, отримують нові інвестиції, податкову базу і таланти.

9) Торгове фінансування (Trade Finance).

Смарт-контракти для акредитивів, е-інвойсів і гарантій скорочують затримки та помилки документообігу, а токенизовані складські розписки зменшують ризик подвійної застави.

10) Токенізація реальних активів (RWA).

Оцифровані облігації, векселі, нерухомість і товарні розписки дають дробову власність, швидший кліринг і ширший пул інвесторів, що здешевлює капітал для МСП і проєктів розвитку.

11) Програмована відповідність (compliance-by-design).

On-chain-політики, списки санкцій, Travel Rule та контроль юрисдикцій можна інтегрувати безпосередньо в смарт-контракти й платіжні шлюзи — це поєднує прозорість з регуляторними вимогами.

12) Інтероперабельність і стандарти.

Сумісність з фінстандартами (на кшталт ISO 20022) і веб-стандартами ідентичності (W3C DID/VC) спрощує інтеграцію банків, фінтеху й держсектору, зменшуючи «тертя» між системами.

13) Питання стійкості та енергоспоживання.

Перехід мереж до Proof-of-Stake і L2-рішень знижує енергослід; водночас PoW-мережі можуть інтегруватися із керуванням навантаженням і утилізацією надлишкової/втраченої енергії (demand response, flare gas).

14) Стабільність і ризики стейблкоїнів.

Потрібні правила щодо резервів, розкриття інформації та стрес-тестів, аби зменшити ризик «відв'язки» (depeg) і «набігів» на емітентів; це критично, якщо стейблкоїни — основа кроскордонних платежів.

15) Податки та облік.

Чіткі режими оподаткування (ПДФО/капітальний дохід, ПДВ для NFT/RWA), правила бухгалтерського відображення токенів і смарт-контрактів зменшують правову невизначеність і витрати на комплаєнс.

16) Захист споживача та безпека.

Обов'язкові «best practices»: аудит смарт-контрактів, баг-баунті, hardware-гаманці, навчання користувачів протидії фішингу, політики відшкодувань на рівні сервісів.

Але важливо пам'ятати про виклики.

- Волатильність і ринкові ризики. Більшість токенів суттєво коливаються в ціні; «захист від інфляції» не є гарантією доходності.
- Регуляторна невизначеність. Правила різняться між країнами; комплаєнс і ліцензування важливі для масштабування.
- Кібербезпека та шахрайство. Фішинг, злами смарт-контрактів, Social Engineering — ключові загрози; потрібні аудити та практики безпеки.
- Приватність/прозорість. Публічні реєстри — це добре для аудиту, але потребують обережного ставлення до конфіденційності та комерційної таємниці.
- Енергоспоживання окремих мереж. PoW-мережі вимагають значних ресурсів; PoS та L2 зменшують слід, але вибір технології має значення.

Криптовалюти — це не просто «ще один спосіб платити», а інфраструктурний шар для фінансових сервісів нового покоління: програмованих, відкритих і глобальних. Вони посилюють фінансову інклюзію, здешевлюють і пришвидшують розрахунки, відкривають простір для DeFi та токенизації.

Водночас зріле впровадження неможливе без управління ризиками, комплаєнсу, аудиту безпеки й фінансової грамотності користувачів.

8.2.2. Додаткові аспекти впливу криптовалют і блокчейну

- Глобальна торгівля та перекази.

Крім зниження комісій і часу обробки, на практиці працює зв'язка «стейблкоїни + ончейн-FX»: миттєва конвертація між валютами, 24/7/365 кліринг без nostro/vostro-рахунків і вихідних банків. Це особливо корисно для МСП та ринків з валютним контролем, де традиційні канали дороговартісні або

повільні. Додатковий ефект — прозоріша логістика та відстежуваність платежів у ланцюгах постачання.

- Захист від інфляції.

Криптовалюти із обмеженою або передбачуваною емісією (як-от BTC) використовують як довгостроковий засіб збереження вартості, тоді як стейблкоїни знижують «щоденний» інфляційний тиск у розрахунках. Важливо підкреслити: це не гарантія дохідності — ефект залежить від горизонту, волатильності та ризиків зберігання.

- Вплив на ринок праці.

Ончейн-платежі полегшують кроскордонну оплату праці (фриланс/аутсорс), дають змогу streaming-платежів (оплата «за хвилину/за завдання») і формують нові моделі організації роботи через DAO. Додатково блокчейн підтримує верифіковані посвідчення (verifiable credentials) для підтвердження освіти, сертифікацій і досвіду — це скорочує шахрайство в резюме і час на найм.

- Вплив на фіатні валюти.

Зростання стейблкоїнів і криптоактивів стимулює центральні банки до розроблення CBDC (цифрових валют центробанків) і оновлення платіжної інфраструктури. Можлива «конкуренція за функції грошей»: частину платіжних кейсів перебирають стейблкоїни, тоді як фіат зберігає роль номіналу та інструмента монетарної політики. Для країн з високою інфляцією зростає ризик «неофіційної доларизації» через USD-стейблкоїни.

- Економічний розвиток.

Окрім доступу до розрахунків, блокчейн відкриває доступ до фінансування: токенизація рахунків-фактур (invoice factoring), мікрокредитування під ончейн-заставу, краудфандинг без географічних бар'єрів. Для державного сектора — прозоре цільове використання соціальних виплат і гуманітарної допомоги, реєстри прав власності, відстежуваність публічних закупівель.

8.2.3. Практичні показники (KPI), які варто відслідковувати

- Середня вартість і час кроскордонного переказу (до/після впровадження).
- Частка платежів, що проходить 24/7 без ручних втручань (STP rate).
- Зменшення інвентарних днів і оборотність капіталу в експортно-імпортних угодах.
- Відсоток документів і угод, що підтверджуються ончейн (е-інвойси, акредитиви, сертифікати походження).
- Обсяг фінансування МСП через токенизовані інструменти.
- Інциденти безпеки/відмови на 100 тис. транзакцій і середній час відновлення.
- Частка виплат у стейблкоїнах у фриланс-/аутсорс-контрактах.

8.3. Подальші напрями досліджень у сфері криптовалют

Криптовалюти та блокчейн-технологія є швидко зростаючою та динамічною галуззю й існують важливі напрями подальшого їх дослідження.

Регулювання та управління. Із зростанням популярності криптовалют регулятори та уряди в усьому світі стикаються з викликами щодо їх регулювання. Дослідження можуть зосередитися на розробленні ефективних регуляторних рамок, які захищають інвесторів та споживачів, і одночасно підтримують інновації та розвиток галузі.

Масштабованість та ефективність. Блокчейн-мережі стикаються із проблемами масштабованості, оскільки кількість транзакцій зростає. Дослідження можуть зосередитися на розробленні рішень, які покращують масштабованість та ефективність блокчейну, дозволяючи йому обробляти більшу кількість транзакцій без шкоди для безпеки та децентралізації.

Безпека та захист даних. Із зростанням популярності криптовалют вони стають привабливішою мішенню для хакерів та кіберзлочинців. Дослідження можуть зосередитися на розробленні нових технологій та протоколів для

покращення безпеки блокчейну, включаючи криптографію, біометричну аутентифікацію та захист даних.

Інтеграція із традиційною фінансовою системою. Криптовалюти все більше інтегруються із традиційною фінансовою системою, включаючи банки, брокерські компанії та платіжні системи. Дослідження можуть зосередитися на потенційних перевагах та викликах цієї інтеграції, включаючи вплив на ліквідність, стабільність, та прийняття криптовалют.

Вплив на економічний розвиток. Криптовалюти та блокчейн-технологія мають потенціал для стимулювання економічного розвитку, особливо у країнах, що розвиваються. Дослідження можуть зосередитися на оцінці впливу криптовалют на економічний розвиток, включаючи створення робочих місць, покращення доступу до фінансування та вплив на ВВП.

Вплив на геополітику. Криптовалюти можуть мати значний вплив на геополітику, дозволяючи країнам обійти економічні санкції або обмеження. Дослідження можуть зосередитися на аналізі цього впливу, включаючи потенціал для зміни балансу сил та впливу на світовій арені.

Етика та соціальні наслідки. Криптовалюти та блокчейн-технологія мають потенціал для впливу на суспільство та етичні норми. Дослідження можуть зосередитися на аналізі етичних наслідків, включаючи вплив на конфіденційність, справедливість та розподіл влади.

Вплив на навколишнє середовище. Майнінг криптовалют потребує великої кількості енергії, що призвело до занепокоєння щодо його впливу на навколишнє середовище. Дослідження можуть зосередитися на оцінці впливу майнінгу на навколишнє середовище та пошуку більш екологічно чистих альтернатив.

Освіта та обізнаність. Із зростанням популярності криптовалют зростає і потреба в освіті та обізнаності. Дослідження можуть зосередитися на розробленні освітніх програм та ресурсів, які допомагають людям розуміти принципи роботи криптовалют, їх переваги та потенційні ризики.

Загалом криптовалюти та блокчейн-технологія мають величезний потенціал для трансформації світової економіки і суспільств. Подальші дослідження у цій галузі можуть допомогти розкрити цей потенціал та забезпечити його відповідальне та ефективне використання.

Питання для самоперевірки

1. Які три властивості роблять криптовалюти «революційним явищем»?
2. Які можливості блокчейн відкриває поза фінансами? Наведіть 2–3 приклади систем/процесів.
3. Як саме криптовалюти підсилюють фінансову інклюзію та здешевлюють міжнародні перекази?
4. Яку роль виконує майнінг у безпеці мережі та що отримують майнери у відповідь?
5. Чому смарт-контракти та DeFi здатні трансформувати фінансові послуги?
6. У чому полягає основна проблема регулювання: який баланс намагаються знайти регулятори?
7. Назвіть щонайменше три напрями впливу криптовалют на глобальну економіку (інклюзія, торгівля, фіат тощо).
8. Які тенденції еволюції блокчейну ви можете назвати (наприклад, масштабованість, безпека, інтеграція)?
9. Які індикатори свідчать про «багатообіцяюче майбутнє» криптовалют (наприклад, прийняття, інституційні інвестиції, розвиток DeFi)?
10. Поясніть різницю між BTC як засобом збереження вартості та стейблкоїнами як містком між традиційними ринками та ончейн.
11. Наведіть приклад прикладної користі програмованих грошей/DeFi: кредит, страхування, деривативи чи краудфандинг — що саме автоматизується?
12. Що таке токенизація реальних активів (RWA) і які переваги вона дає для торгівлі/ланцюгів постачання?

13. Які КРІ ви б використали для оцінки ефекту кроскордонних платежів?

Назвіть щонайменше три.

14. Перерахуйте три ключові виклики з блоку «Але важливо пам'ятати про виклики» (волатильність, регуляторна невизначеність, кібербезпека, приватність, енергоспоживання).

15. Який із напрямів подальших досліджень ви вважаєте найбільш пріоритетним і чому (регулювання, масштабованість, безпека, інтеграція з традиційними фінансами, вплив на розвиток, геополітика, етика/суспільство, екологія, освіта)?

ПРАКТИЧНИЙ МОДУЛЬ

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

Словник містить ключові терміни, що використовуються у посібнику. Визначення наведено в алфавітному порядку українською мовою із міжнародними скороченнями в дужках.

DAO (Decentralized Autonomous Organization) — Децентралізована автономна організація, що керується правилами смарт-контрактів і голосуваннями учасників.

DeFi (Decentralized Finance) — Набір фінансових сервісів на блокчейні без централізованих посередників (кредитування, обміни, деривативи тощо).

NFT (Non-Fungible Token) — Невзаємозамінний токен, що підтверджує право на унікальний цифровий або токенизований фізичний актив.

ZK-доказ (zero-knowledge proof) — Доказ з нульовим розголошенням, що підтверджує істинність твердження без розкриття даних (SNARK/STARK).

Автоматизований маркет-мейкер (AMM, Automated Market Maker) — Механізм ціноутворення на DEX: ціна активів визначається алгоритмом за кривою ліквідності без книги ордерів.

Адреса — Унікальний ідентифікатор для відправлення та отримання криптовалюти; складається з літер/цифр.

Акаунтна модель (account-based model) — Спосіб обліку, за якого стан адреси містить баланс і лічильник транзакцій. Протиставляється моделі UTXO.

Апаратний гаманець (hardware wallet) — Фізичний пристрій для офлайн-зберігання приватних ключів. Підвищує безпеку проти онлайн-загроз.

Атака 51% (51% attack) — Ситуація, коли одна сторона контролює >50% обчислювальної потужності/стейку й може тимчасово впливати на включення/скасування транзакцій.

Біп (BIP, Bitcoin Improvement Proposal) — Процес/документи пропозицій поліпшення протоколу Bitcoin.

Біткоїн (Bitcoin) — Перша криптовалюта (2009), мережа для бездозвільних P2P-переказів на базі блокчейну та PoW.

Валідатор (validator) — Учасник консенсусу в PoS-мережі, що пропонує/підтверджує блоки, ставлячи монети під стейкінг.

Верифіковані посвідчення (verifiable credentials, VC) — Криптографічно підтверджені атрибути/сертифікати, що перевіряються без центральної БД.

Винагорода за блок (block subsidy) — Нові монети + комісії, що нараховуються майнеру/валідатору за додання блоку. У Bitcoin субсидія періодично зменшується (halving).

Волатильність (volatility) — Міра коливання ціни активу за певний період.

Вузол (node) — Пристрій/програмний екземпляр, що зберігає копію ланцюга, перевіряє й поширює транзакції. Синонім: нод.

Відкладена остаточноість (probabilistic finality) — Властивість PoW: імовірність відкату блоку зменшується із кількістю підтверджень.

Відкритий ключ (public key) — Публічний криптографічний ідентифікатор для шифрування й перевірки підписів. Пара до приватного ключа.

Газ (gas) — Одиниця обліку обчислювальної роботи у мережах на кшталт Ethereum; визначає плату за виконання операцій.

Гаманець (wallet) — Програмний або апаратний засіб для зберігання ключів і підпису транзакцій.

Гарячий гаманець (hot wallet) — Гаманець, підключений до Інтернету; зручний, але менш безпечний за холодний.

Делегований доказ частки (DPoS, Delegated Proof of Stake) — Консенсус, де власники токенів делегують право виробництва блоків обраним валідаторам/делегатам.

Децентралізація (decentralization) — Відсутність єдиного центру контролю; рішення ухвалюються розподілено учасниками мережі.

Децентралізована біржа (DEX, Decentralized Exchange) — Обмін криптоактивами без централізованого кастоді; часто на основі AMM або книг ордерів у ланцюгу.

Децентралізовані додатки (DApps) — Програми, що працюють на блокчейні/смарт-контрактах без централізованого серверу.

Доказ повноважень (PoA, Proof of Authority) — Консенсус із заздалегідь визначеним набором ідентифікованих валідаторів.

Доказ роботи (PoW, Proof of Work) — Механізм, де учасники розв'язують обчислювально складні задачі для додавання блоку.

Доказ частки (PoS, Proof of Stake) — Механізм, де право створювати/підтверджувати блоки залежить від частки (stake) валідатора в мережі.

EIP (Ethereum Improvement Proposal) — Процес/документи пропозицій змін до протоколу Ethereum.

Етереум (Ethereum) — Платформа смарт-контрактів (з 2015), на якій працюють DeFi, NFT, DAO і L2-рішення.

Зведення/ролап (rollup) — L2-технологія: транзакції виконуються поза L1, а зжаті дані/докази публікуються в L1 (оптимістичні та ZK-ролапи).

Зміна складності (difficulty adjustment) — Періодичне коригування складності майнінгу/підтвердження блоків для утримання цільового часу блоку.

Кастодіальний гаманець (custodial wallet) — Ключі користувача зберігає провайдер сервісу. Протилежність: безкастодіальний.

Ключова фраза / сид-фраза (seed phrase, mnemonic) — Набір слів для відновлення HD-гаманця; має зберігатися офлайн і конфіденційно.

Кліринг ончейн (on-chain settlement) — Остаточний розрахунок безпосередньо в базовому ланцюгу (L1).

Кросчейн-міст (bridge) — Протокол перенесення активів/даних між блокчейнами; критична точка ризику безпеки.

Кінцева незмінність (finality) — Незворотність транзакцій/блоків після досягнення певного стану в консенсусі.

Лайтнінг-мережа (Lightning Network, LN) — Мережа платіжних каналів поверх Bitcoin для миттєвих і дешевих мікроплатежів.

Ліквідність (liquidity) — Здатність швидко купувати/продавати актив за ринковою ціною; у DeFi формується пулами ліквідності.

Майнінг (mining) — Створення нових блоків і підтвердження транзакцій у PoW-мережах із винагородою за блок.

Майнінг-пул (mining pool) — Об'єднання майнерів для зменшення дисперсії доходів; виплати пропорційні внеску хешрейту.

Максимально вилучувана вартість (MEV, Maximal Extractable Value) — Додана вартість, яку можуть отримати виробники блоків, упорядковуючи/вставляючи/цензуючи транзакції.

Мемпул (mempool) — Черга непідтверджених транзакцій, що зберігаються вузлами до включення в блок.

Мережа першого рівня (L1, Layer-1) — Базовий блокчейн, що забезпечує консенсус і безпеку (Bitcoin, Ethereum тощо).

Модель UTXO (UTXO model) — Модель обліку, де кожен вихід транзакції витрачений або ні; використовується у Bitcoin.

МПК-гаманець (MPC wallet, Multi-Party Computation) — Зберігання/використання ключів через багатосторонні обчислення без єдиного повного ключа в одній точці.

Невизначена втрата ліквідності (impermanent loss) — Тимчасова втрата вартості частки провайдера ліквідності в АММ порівняно із стратегією «купити й тримати».

Нонс (nonce) — Число, що використовується один раз у процесі хешування для пошуку валідного блоку/підпису.

Ончейн-керування (on-chain governance) — Механізм ухвалення рішень у мережі через голосування токенами/DAO.

Оптимістичний ролап (optimistic rollup) — Тип L2-ролапу, що припускає коректність і дозволяє оскарження через fraud-докази.

Оракул (oracle) — Міст між зовнішнім світом і смарт-контрактами, який постачає дані (ціни, події).

Платіжний канал (payment channel) — Двосторонній позаланцюговий обмін з періодичною ончейн-фіксацією; основа Lightning.

Повторна організація ланцюга (reorg) — Заміна частини неостаточно підтверджених блоків альтернативною гілкою.

Приватний ключ (private key) — Секретний криптографічний ключ для підпису транзакцій і керування активами.

Програмовані гроші (programmable money) — Кошти, логіка використання яких визначена кодом (умовні виплати, ліміти, автоматичні розрахунки).

Публічний ключ (public key) — Див. «Відкритий ключ» (синонім).

Ризик ковзання (slippage) — Різниця між очікуваною і фактичною ціною виконання угоди через недостатню ліквідність/волатильність.

Розподілений реєстр (distributed ledger) — База даних, копії якої синхронно зберігаються на багатьох вузлах мережі.

Смарт-контракт (smart contract) — Самовиконуваний код, що автоматично реалізує умови угоди у блокчейні.

Стандарти токенів (ERC-20 / ERC-721 / ERC-1155) — Специфікації інтерфейсів токенів у EVM-екосистемі для сумісності застосунків і гаманців.

Стейблкоїн (stablecoin) — Токен зі стабільною вартістю: фіатозабезпечений, криптозабезпечений або алгоритмічний.

Стейкінг (staking) — Утримання активів у PoS-мережі для участі в консенсусі та отримання винагороди.

Стійкість до цензури (censorship resistance) — Здатність мережі обробляти транзакції без дозволу і блокувань з боку централізованих суб'єктів.

Токен (token) — Одиниця цифрового активу з певною функцією (платіж, управління, доступ, частка власності тощо).

Транзакція (transaction) — Операція передачі криптовалюти або токенів між адресами у блокчейні.

Фіатна валюта (fiat money) — Державна валюта (гривня, долар, євро), емітент — центральний банк/держава.

Хардфорк (hard fork) — Незворотно несумісна зміна правил протоколу, що може призвести до поділу мережі.

Хеш (hash) — Результат криптографічної хеш-функції; цифровий відбиток даних.

Хешрейт (hash rate) — Швидкість обчислення хешів пристроєм/мережею; ключова метрика продуктивності у PoW.

Холодний гаманець (cold wallet) — Гаманець без підключення до Інтернету для довгострокового безпечного зберігання активів.

Цифровий підпис (digital signature) — Криптографічний механізм, що підтверджує автентичність і цілісність повідомлення/транзакції.

Цифрові активи реального світу (RWA, real-world assets) — Токенізовані права на реальні активи (облігації, нерухомість, товарні розписки)

Час до остаточності (time-to-finality) — Проміжок між відправленням транзакції та її незворотною фіксацією в мережі.

Шахрайство (fraud) — Дії з метою обману/викрадення криптоактивів (фішинг, скам-ІСО, експлойти смарт-контрактів тощо).

Шифрування (encryption) — Перетворення даних у форму, недоступну без ключа для розшифрування.

Шлюз відповідності (compliance gateway) — Механізми KYC/AML, санкційних списків і Travel Rule, вбудовані у сервіси/смарт-контракти.

КОРИСНІ ОНЛАЙН РЕСУРСИ

Наведемо перевірені ресурси для поглиблення знань про криптовалюту та блокчейн-технологію. Для новин і ринкових даних бажано звіряти інформацію щонайменше у двох джерелах.

Новини та аналітика. CoinDesk <https://www.coindesk.com/>

Ключові новини індустрії, репортажі та аналітика. The Block (аналітика) <https://www.theblock.co/>

Дослідження, дайджести й огляди ринку (частина матеріалів платна). Довідники та документація Bitcoin.org (спільнота) <https://bitcoin.org/>

Базова інформація про принципи роботи Біткоїна. Bitcoin Core Docs <https://bitcoincore.org/en/doc/>

Офіційна технічна документація Bitcoin Core для розробників. Ethereum.org <https://ethereum.org/>

Офіційний сайт екосистеми Ethereum: документація, дорожня карта, матеріали для розробників. EthHub (довідник) <https://ethhub.io/>

Структуровані пояснення концептів Ethereum, DeFi та інструментів. Технічні дайджести Bitcoin Optech <https://bitcoinops.org/>

Щотижневі технічні огляди змін у Bitcoin, VIP-пропозиції, інструменти. Дані та ринкові агрегатори CoinGecko <https://www.coingecko.com/>

Курси, капіталізація, метрики за токенами і біржами; корисне як альтернативне джерело. CoinMarketCap <https://coinmarketcap.com/>

Ціни, капіталізація та обсяги торгів; зіставляйте з іншими агрегаторами для точності. CryptoCompare <https://www.cryptocompare.com/>

Аналітичні інструменти, порівняння бірж і майнінгових пулів. Ончейн-метрики й дослідження Messari (безкоштовні профілі) <https://messari.io/>

Профілі проєктів, огляди ринку; частина контенту безкоштовна. Glassnode Academy <https://academy.glassnode.com/>

Базові гід з ончейн-метрик та індикаторів. Інструменти та експлорери mempool.space (Bitcoin) <https://mempool.space/>

Блок-експлорер і візуалізація мемпулу мережі Bitcoin. Etherscan (Ethereum) <https://etherscan.io/>

Експлорер Ethereum: транзакції, контракти, події, аналітика. Спільноти (застереження: неофіційний контент, потрібна перевірка фактів) BitcoinTalk <https://bitcointalk.org/>

Один із найстаріших форумів про Bitcoin і криптовалюти; можливий шум і промо. Reddit r/CryptoCurrency <https://www.reddit.com/r/CryptoCurrency/>

Велика спільнота; інформацію бажано звіряти з незалежними джерелами. Освітні матеріали Coursera — Bitcoin and Cryptocurrency Technologies (Princeton) <https://www.coursera.org/learn/cryptocurrency>

Класичний курс з криптографії, блокчейну та протоколів. Blockgeeks <https://blockgeeks.com/>

Статті й курси з блокчейну для різних рівнів підготовки. Регуляторні та політичні рамки FATF — віртуальні активи та VASP <https://www.fatf-gafi.org/>

Міжнародні стандарти та рекомендації щодо AML/CFT для крипторинку. ЄС — MiCA (регламент ринку криптоактивів) <https://finance.ec.europa.eu/>

Офіційні матеріали ЄС щодо регулювання криптоактивів і провайдерів послуг.

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ (З КОМЕНТАРЯМИ)

Нижче наведено добірку найважливіших джерел з тематики криптовалют, блокчейн-технологій та пов'язаних з ними економічних, інвестиційних і соціальних процесів. Матеріал структуровано за п'ятьма тематичними блоками:

- Базові джерела – книги та посібники, які пояснюють фундаментальні поняття криптовалют, технології блокчейну, криптографії, гаманців, майнінгу та цифрових підписів. Ідеально підходять для початківців, студентів, викладачів і практиків, які лише розпочинають знайомство з темою.

- Економічний блок – джерела, що аналізують криптовалюту як економічне явище: їхню роль у трансформації фінансової системи, механізми регулювання, токенизацію активів, інвестиційні ризики та переваги. Представлені книги охоплюють як класичні підходи, так і новітні концепції фінансових інновацій.

- DeFi та кейс-стаді – видання, присвячені децентралізованим фінансам (DeFi), реальним прикладам використання блокчейну у бізнесі, криптовалютному трейдингу та технологічним аспектам платформи Ethereum. Особлива увага приділяється прикладним рішенням, інфраструктурі Web3 та smart-контрактам.

- Українські автори – добірка академічних і прикладних праць українських дослідників, які вивчають криптовалюту у контексті інвестиційного аналізу, цифрової трансформації, податкового середовища та державного регулювання. Представлені джерела дають змогу сформувати уявлення про локальний науковий дискурс.

- Міжнародні дослідження з українським контекстом – сучасні наукові публікації іноземних авторів, які аналізують динаміку ринку криптовалют в умовах війни в Україні, кризових ситуацій та глобальної нестабільності. Використовуються кількісні моделі (GARCH, EGARCH, DCC-GARCH), щоб дослідити реакцію цифрових активів на геополітичні ризики.

- Для кожного джерела наведено українську та англійську назву, автора(ів), рік публікації, видавництво, кількість сторінок, ISBN (за наявності), DOI або посилання на наукову платформу, а також стислий аналітичний коментар щодо змісту та цільової аудиторії.

I. БАЗОВІ ПОСІБНИКИ І ВСТУП ДО ТЕМИ

1. Антонопулос, Андреас М. *Опанування Bitcoin: Відкриття цифрових криптовалют* (Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies). O'Reilly Media, 2017. 416 с. ISBN: 978-1491954386.

Один із найдетальніших технічних посібників з Bitcoin та блокчейну. Пояснює архітектуру, криптографію, мережеві механізми. Ідеально підходить для розробників. <https://www.worldcat.org/title/965768726>

2. Льюїс, Ентоні. *Основи Bitcoin та блокчейнів: Вступ до криптовалют та технології, що їх підтримує* (The Basics of Bitcoins and Blockchains). Mango, 2018. 200 с. ISBN: 978-1633538009.

Доступна книга для новачків. Роз'яснює ключові концепти: майнінг, транзакції, гаманці, приватні й публічні ключі. <https://www.worldcat.org/title/1052900823>

3. Дрешер, Даніель. *Основи блокчейну: Нетехнічний вступ у 25 кроків* (Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps). Apress, 2017. 255 с. ISBN: 978-1484226032.

Нетехнічне пояснення основ блокчейну. Вдалий вибір для гуманітаріїв або управлінців. <https://www.worldcat.org/title/987368967>

4. Прайс, Метью. *Криптовалюти для початківців: Посібник з розуміння та використання цифрових валют* (Cryptocurrency for Beginners). Independently published, 2019. 120 с. ISBN: 978-1794588910.

Короткий вступ, орієнтований на безпечне використання криптовалют. <https://www.goodreads.com/book/show/44041640-cryptocurrency-for-beginners>

II. ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ІНВЕСТИЦІЙНИЙ АСПЕКТИ

5. Аммуc, Саїфедін. *Стандарт Bitcoin: Децентралізована альтернатива централізованому банкінгу* (The Bitcoin Standard). Wiley, 2018. 304 с. ISBN: 978-1119473862.

Одна з найбільш цитованих книг про Bitcoin як альтернативу грошовим системам. <https://www.worldcat.org/title/1031035984>

6. Бурніске, Кріс; Татар, Джек. *Криптоактиви: Посібник для інвестора з Bitcoin та інших цифрових активів* (Cryptoassets: The Innovative Investor's Guide to Bitcoin and Beyond). McGraw-Hill, 2017. 368 с. ISBN: 978-1260026672.

Пояснює методи оцінки криптоактивів, інвестиційні стратегії, ризики. <https://www.worldcat.org/title/1000379247>

7. Даніал, Кіана. *Інвестування у криптовалюту для чайників* (Cryptocurrency Investing for Dummies). For Dummies, 2019. 352 с. ISBN: 978-1119533030.

Популярний посібник з практичними порадами із інвестування. <https://www.worldcat.org/title/1076402926>

8. Йейкс, Ерік. *Сьома властивість: Як Bitcoin захоплює новий клас активів* (The 7th Property: Bitcoin and the Monetary Revolution). Bombthrower Publishing, 2021. 478 с. ISBN: 978-1736110504.

Глибокий аналіз Bitcoin як нового типу «грошей» і класу активів. <https://www.goodreads.com/book/show/57538594-the-7th-property>

9. Грін, Крістофер Дж. *Економіка криптовалют: Як цифрові гроші змінюють світ* (The Economics of Cryptocurrencies). Routledge, 2020. 248 с. ISBN: 978-0367353901.

Академічний погляд на роль криптовалют у глобальних фінансах. <https://www.routledge.com/The-Economics-of-Cryptocurrencies/Green/p/book/9780367353901>

III. CASE-STUDY, ETHEREUM, DEFI, ПРАКТИКА

10. Руссо, Каміла. *Безмежна машина: Як армія крипто-хакерів будує новий інтернет з Ethereum* (The Infinite Machine). Harper Business, 2020. 352 с. ISBN: 978-0062886149.

Оповідь про історію Ethereum і його творців. Написано як бізнес-роман. <https://www.worldcat.org/title/1150834313>

11. Шин, Лора. *Криптоп'яни: Ідеалізм, жадоба, брехня та створення першого великого криптовалютного буму* (The Cryptopians). PublicAffairs, 2022. 496 с. ISBN: 978-1541763018.

Найповніша історія ранніх Ethereum-подій, включно з DAO. <https://www.worldcat.org/title/1262760266>

12. Бір, Джонатан. *Війна блоків: Історія суперечок у спільноті Bitcoin* (The Blocksize War). Kindle Edition, 2021. 224 с. ASIN: B08YQMC2WM.

Зосереджується на спільноті розробників Bitcoin і політичних дебатах навколо масштабування. <https://www.amazon.com/Blocksize-War-Control-Bitcoins-Protocol-ebook/dp/B08YQMC2WM>

13. Гілдер, Джордж. *Майбутнє після Google* (Life After Google). Gateway Editions, 2018. 256 с. ISBN: 978-1621575764.

Про блокчейн як реакцію на централізовані Big Tech моделі. Політико-філософський аспект. <https://www.worldcat.org/title/1044753660>

14. Кейсі, Майкл; Вінья, Пол. *Правда про блокчейн* (The Truth Machine). St. Martin's Press, 2018. 352 с. ISBN: 978-1250114570.

Популяризаторський твір про потенціал блокчейну в економіці, політиці та бізнесі. <https://www.worldcat.org/title/1028551349>

15. Пол, Брайс. *Революція в криптовалютах: Майбутнє грошей* (Crypto Revolution). St. Martin's Essentials, 2020. 288 с. ISBN: 978-1250260390.

Короткий виклад історії криптовалют і практичні поради для новачків. <https://www.worldcat.org/title/1162464365>

16. Свон, Мелані. *Блокчейн: План нової економіки* (Blockchain: Blueprint for a New Economy). O'Reilly Media, 2015. 152 с. ISBN: 978-1491920497.

Пояснення ролі блокчейн у нових економічних моделях.

<https://www.worldcat.org/title/904389187>

17. Ванделл, Марк. *Блокчейн для бізнесу* (Blockchain for Business). Apress, 2020. 290 с. ISBN: 978-1484252499.

Реальні кейси використання блокчейн у логістиці, фінансах, держуправлінні. <https://www.worldcat.org/title/1121050113>

18. Робертс, Сара. *Токенізація економіки: Майбутнє грошей і активів* (Tokenizing the Economy). Palgrave Macmillan, 2020. 228 с. ISBN: 978-3030468172.

Огляд концепції токенизації, її правових та економічних наслідків. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-46818-9>

19. Кінг, Льюїс. *Децентралізовані фінанси: Революція у фінансових технологіях* (Decentralized Finance). Springer, 2021. 240 с. ISBN: 978-3030739807.

Вступ до DeFi — платформ, ризиків, правового регулювання. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-73981-4>

20. Лоусон, Джеймс. *Майнінг криптовалют: Посібник з видобутку цифрових валют* (Cryptocurrency Mining). Independently published, 2018. 156 с. ISBN: 978-1986173027.

Практичні поради щодо вибору обладнання, розрахунків і ризиків. <https://www.goodreads.com/book/show/39690026-cryptocurrency-mining>

IV. УКРАЇНСЬКІ НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

21. Bilyk, I. I.; Pohyba, A. A. (2023). The Role of Cryptocurrencies in the Economy: Advantages and Disadvantages. The Actual Problems of Regional Economy Development, 2(19), 113–119. DOI: 10.15330/apred.2.19.113-119

Розглядає переваги і ризики криптовалют, їхню роль в інвестиціях та правовому полі.

22. Farynovych, I.; Mutka, S. (2024). Криптовалюта як капіталізатор економічного розвитку в Україні (Cryptocurrency as a Capitalizer of Economic

Development in Ukraine). Economics and Society. Джерело: журнал Economics and Society (PDF доступний на сайті видання)

Аналізує обсяг криптотранзакцій, втрати від нелегального обігу активів, потенціал для розвитку фінансової інклюзії.

23. Nechay, O. (2024). Поняття, види та перспективи використання криптовалют в Україні (Concept, Types, and Prospects of Cryptocurrency Use in Ukraine). Modeling the Development of Economic Systems. ISSN 2786-5355. DOI: 10.31891/mdes/2024-11-11

Описує характерні риси криптовалют, їхні загрози й позитивний вплив на інвестиційні ринки.

24. Taran, O. (2024). Регулювання криптовалют в Україні: вплив на економіку та перспективи розвитку (Regulation of Cryptocurrencies in Ukraine: Economic Impact and Prospects). Scientific Notes of KROK University, №75, 150–155. DOI: 10.31732/2663-2209-2024-75-150-155

Досліджує плюси та ризики криптовалют, вплив регуляції на ринковий розвиток в Україні.

25. Ustynova, I. P. (2019). The Current State of the Legislative Ensurance of Cryptocurrency Market Regulation in Ukraine. Legal Bulletin, 3(52), 95–99. Джерело: журнал Legal Bulletin (Національний авіаційний університет)

Огляд правового статусу криптовалют, внесок учених у дослідження законодавчих прогалин.

V. МІЖНАРОДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З УКРАЇНСЬКИМ КОНТЕКСТОМ

26. Appiah-Otoo, I. (2023). The Impact of the Russia-Ukraine War on the Cryptocurrency Market. Asian Economics Letters, 4(1), 1–5. DOI: 10.46557/001c.53110

Перше емпіричне дослідження прямого впливу війни на крипторинки: фіксує зниження обсягів торгівлі Bitcoin та прогнозний зв'язок війни з дохідністю BTC у короткому й довгому періодах.

27. Khalfaoui, R.; Gozgor, G.; Goodell, J. W. (2023). Impact of Russia-Ukraine War Attention on Cryptocurrency: Evidence from Quantile Dependence Analysis. *Finance Research Letters*, 52, 103365. DOI: 10.1016/j.frl.2022.103365

«Увага до війни» (індекси Google Trends) статистично впливає на дохідності криптовалют; ефект залежить від ринкового режиму й горизонту інвестування.

28. Hampl, F.; Vágnerová Linnertová, D.; Horváth, M. (2024). Crypto Havens During War Times? Evidence from the Russian Invasion of Ukraine. *The North American Journal of Economics and Finance*, 71, 102093. DOI: 10.1016/j.najef.2024.102093

Перевірка «тихої гавані» для провідних криптоактивів під час вторгнення РФ; загалом властивості safe haven не підтверджуються, винятки залежать від подій і методів.

29. Kayral, I. E.; Jeribi, A.; Loukil, S. (2023). Are Bitcoin and Gold a Safe Haven during COVID-19 and the 2022 Russia–Ukraine War? *Journal of Risk and Financial Management*, 16(4), 222. DOI: 10.3390/jrfm16040222

Для інвесторів G7 Bitcoin у війні радше диверсифікатор, золото — ефективніший хедж; під час воєнного шоку залежності з акціями посилюються.

ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ: ТРИ КЕЙС-СТАДІ ПРО ПОПЕРЕДЖЕННЯ ШАХРАЙСТВА В КРИПТОІНДУСТРІЇ

1. Кейс-стаді про операційні збої та шахрайські ризики в криптоіндустрії: Mt.Gox (оновлено: вересень 2025)

1) Вступ: коли ринок ріс швидше, ніж правила

На зорі 2010-х криптобіржі вибухово зростали, а механіки безпеки, обліку та комплаєнсу лише формувалися. Історія Mt.Gox – хрестоматійний приклад того, як технічна крихкість і управлінська непрозорість можуть підірвати довіру до всього ринку. Вона стала «нульовою точкою» для пізніших стандартів: холодне зберігання, сегрегація клієнтських активів, аудити, прозорі журнали обліку, а згодом і практики на кшталт proof-of-reserves.

2) Як Mt.Gox стала де-факто інфраструктурою ринку

Запущена у 2010 році як переосмислений ресурс (із сайту для карткової гри), Mt.Gox за кілька років перетворилася на домінуючу біржу: у піки через неї проходила більшість глобального обігу BTC. Для сотень тисяч користувачів це була фактична «брама» у крипторинок.

3) Анатомія уразливостей і кульмінація 2014

Перші серйозні інциденти безпеки проявилися вже у 2011-му: слабка сегрегація доступів, уразливі «гарячі» гаманці, недостатні журнали обліку. Кульмінація – лютий 2014 року: зупинка торгів, банкрутство і заява про втрату приблизно 850 тис. BTC. Згодом у «забутому» гаманці знайшли близько 200 тис. BTC, однак остаточної єдиної версії причин (тривалий витік, управлінські помилки, злам чи їхня комбінація) публічно так і не зафіксовано. Факт один: дефіцит контролю і журналювання зробив масштабну втрату можливою.

4) Судові підсумки у Японії

У березні 2019 року Токійський окружний суд визнав CEO Mt.Gox Марка Карпелеса винним у маніпуляції комп'ютерними даними (умовний термін), але виправдав за ключовими епізодами розтрати. Це означає: суд не встановив

прямого злочинного привласнення клієнтських коштів керівником, хоча порушення обліку були доведені.

5) Виплати кредиторам: реальний рух у 2024–2025

Після багаторічної процедури відновлення у червні 2024 опікун (Nobuaki Kobayashi) офіційно повідомив: виплати в BTC та BCH стартують з початку липня. Уже 5 липня 2024 підтверджено перші перекази через частину «визначених бірж» (designated exchanges). У профільних публікаціях названі п'ять операторів, задіяних у виплатах: Bitbank, SBI VC Trade, Kraken, Bitstamp, BitGo. У березні 2025 опікун звітував про 19 500+ кредиторів, що вже отримали виплати; процес триває. Для ринку це означало як довгоочікуване закриття епопеї, так і ризик додаткового тиску на ціни через потенційні продажі отриманих монет.

6) Сучасний контекст криптозлочинності

Офіційні дані правоохоронців і галузевих аналітиків фіксують суттєві втрати від шахрайств і зламів, хоча профіль ризиків змінюється (більше соціальної інженерії, зламів смарт-контрактів, скоординованих інвестшахрайств). Останні роки демонструють зростання збитків, а також перетік атак на DeFi та користувачів через соціальну інженерію.

7) Що саме змінила історія Mt.Gox — практичні уроки

Кастоді та контролі: холодне зберігання як «за замовчуванням», мультипідпис, фізична й логічна сегрегація ключів; скорочення гарячих балансів. Сегрегація активів: розділення клієнтських і власних коштів – базова вимога. Прозорість: регулярні незалежні аудити, журнали руху коштів; доказ резервів – допоміжний, але не вичерпний інструмент. Операційна гігієна: мінімально необхідні права, поділ обов'язків, тестовані плани реагування. Комплаєнс і юрисдикція: перевага надається біржам з чіткою ліцензією/реєстрацією.

8) Чек-лист для користувача й організації

— Тримайте на біржі лише операційний баланс; довший горизонт — в апаратному гаманці.

— Вмикайте 2FA, не повторюйте паролі, перевіряйте домени/адреси, остерігайтесь соціальної інженерії.

— Вимагайте від бірж прозорих політик сегрегації, аудитів і звітності; надавайте перевагу операторам з доказом резервів + незалежними перевірками.

— Критично ставтеся до «гарантованих прибутків» і приватних «сигналів».

— Для команд: регулярно проводьте «red team»-тести, оновлюйте плани реагування, відокремлюйте функції кастоді, трейдингу й обліку.

9) Висновок

Mt.Gox – болісна, але продуктивна точка кристалізації для стандартів і очікувань. Старт реальних виплат у 2024 році та їхнє продовження у 2025-му частково зняли репутаційний тягар десятирічної історії, проте головний урок не змінився: довіра в криптоекосистемі – це щоденна операційна дисципліна, підтверджена прозорістю та перевірками, а не декларації «після факту».

Джерела

1. MtGox Co., Ltd., Rehabilitation Trustee — Оголошення про старт виплат, 24.06.2024 (www.mtgox.com/img/pdf/20240624_announcement_en.pdf)

2. MtGox Co., Ltd., Rehabilitation Trustee — Повідомлення про здійснені виплати в BTC/BCH, 05.07.2024 (www.mtgox.com/img/pdf/20240705_01_announcement_en.pdf)

3. MtGox Co., Ltd., Rehabilitation Trustee — Статус виплат: понад 19 500 кредиторів, 27.03.2025 (www.mtgox.com/img/pdf/20250327_50441ef4-dc28-473a-9fd2-495db2da4bbd_announcement_en.pdf)

4. Reuters — Mt. Gox says it found 200,000 bitcoins in ‘forgotten’ wallet, 21.03.2014 (www.reuters.com/article/technology/mt-gox-says-it-found-200000-bitcoins-in-forgotten-wallet-idUSBREA2K05N)

5. The Japan Times — Mt. Gox founder Mark Karpeles gets suspended term for falsifying data but is cleared of embezzlement, 15.03.2019 (www.japantimes.co.jp/news/2019/03/15/national/crime-legal/mtgox)

6. CoinDesk — Mt. Gox to begin Bitcoin, Bitcoin Cash repayments in July, 24.06.2024 (www.coindesk.com/markets/2024/06/24/mt-gox-to-begin-bitcoin-bitcoin-cash-repayments-in-july)
7. CoinDesk — Mt. Gox begins repayments in Bitcoin and Bitcoin Cash, 05.07.2024 (www.coindesk.com/business/2024/07/05/mt-gox-begins-repayments-in-bitcoin-and-bitcoin-cash)
8. Bloomberg — Mt. Gox creditors get crypto repayments after decade of waiting, 24.07.2024 (www.bloomberg.com/news/articles/2024-07-24/mt-gox-creditors-get-crypto-repayments-after-decade-of-waiting)
9. FBI IC3 — 2023 Cryptocurrency Fraud Report; Internet Crime Report 2023 (www.ic3.gov/annualreport/reports/2023_ic3cryptocurrencyreport.pdf; www.ic3.gov/annualreport/reports/2023_ic3report.pdf)
10. Chainalysis — 2024 Crypto Crime Report: Introduction; 2025 Crypto Crime Report: Introduction (www.chainalysis.com/blog/2024-crypto-crime-report-introduction/; www.chainalysis.com/blog/2025-crypto-crime-report-introduction/)
11. Chainalysis — \$2.2B stolen in crypto in 2024... (www.chainalysis.com/blog/crypto-hacking-stolen-funds-2025)
12. Індія — репортажі про шахрайську схему на ~\$300 млн (coindesk.com/policy/2023/11/06/indian-police-arrest-8-more-in-300m-crypto-scam-report; finance.yahoo.com/news/indian-authorities-arrest-8-more-054233040.html; financemagnates.com/cryptocurrency/300-million-crypto-scam-indian-authorities-arrest-8-cops).

2. Кейс-стаді про шахрайство в криптоіндустрії: Ружа Ігнатова та OneCoin (оновлено: вересень 2025)

1) Вступ: чому крипто стає полем для шахраїв

Криптовалюти дають швидкий доступ до глобальних платежів і капіталу, але й створюють середовище з високими інформаційними асиметріями. OneCoin став одним із найбільш показових прикладів того, як маркетинг, FOMO та мережевий продаж можуть маскувати відсутність реальної технології.

2) Як запускали OneCoin і що обіцяли інвесторам

Проект стартував у 2014 році. Команда позиціонувала OneCoin як «простішу за Bitcoin» цифрову валюту із «власним блокчейном» та навчальною екосистемою. Продаж вівся через MLM-мережу та «освітні пакети», що відкривали доступ до «майнінгу». Насправді «блокчейн» був лише централізованою базою даних, а «майнінг» – імітацією.

3) Механіка схеми Понці та піраміди

Виплати раннім інвесторам здійснювалися коштами пізніших. Основний «продукт» – пакети навчальних матеріалів – слугував ширмою для вербування нових учасників. Коїни фактично не торгувалися на відкритих біржах і не мали прозорості ринкової ціни. У підсумку, за даними слідства США, жертвами стали мільйони людей, а обсяг залучених коштів перевищив 4 млрд доларів.

4) Ключові події та фігуранти справ

Жовтень 2017: Ружа Ігнатова зникла після перельоту Софія–Афіни.
Вересень 2023: співзасновника Карла Себастьяна Грінвуда засуджено до 20 років ув'язнення у США.
Січень 2024: адвоката Марка Скотта засуджено до 10 років за відмивання ~400 млн дол.
Березень 2024: брата Ружі, Константина Ігнатова, засуджено до «time served» (приблизно 34 місяці) та наглядового строку.
Квітень 2024: Ірину Ділкінську (колишню очільницю юридичного та комплаєнс-напрямів OneCoin) засуджено до 4 років ув'язнення та конфіскацій.

5) Розшук, винагороди та дії влади у 2024–2025

У червні 2022 року ФБР додало Ружу Ігнатову до списку Ten Most Wanted. У червні 2024 року Держдеп США оголосив винагороду до 5 млн дол. за інформацію, що призведе до її затримання/засудження. У червні 2024 року прокуратура Болгарії повідомила про підготовку обвинувачень in absentia та намір конфіскувати активи, імовірно набуті завдяки OneCoin. У низці журналістських розслідувань згадувалися інвестиції в нерухомість у Дубаї; окремі медіа публікували гіпотези щодо можливої загибелі Ігнатової – офіційних підтверджень ці тези не мають.

6) Уроки OneCoin для інвестора і регулятора

- Технологічна верифікація: наявність справжнього відкритого блокчейна, повторюваність ончейн-даних, незалежні вузли.
- Ринкова перевірка: реальний лістинг на біржах, ліквідність, можливість вільного виводу коштів.
- Юридичний статус: зрозуміла юрисдикція емітента/постачальника послуг, реєстрації/ліцензії.
- Прозорість потоків: аудит, докази резервів (якщо йдеться про кастоді), окремі рахунки для клієнтських коштів.
- Освітня гігієна: будь-які «гарантії прибутку» – червоний прапорець; MLM-моделі в інвестиціях потребують особливої уваги.

7) Висновок

OneCoin – це не аномалія, а типовий кейс для ринку на ранній стадії розвитку. Він показав, що без технічної та регуляторної верифікації навіть масштабний глобальний проєкт може виявитися порожньою оболонкою. Для спільноти урок очевидний: довіра будується на перевірюваній технології, прозорих процесах і підзвітності перед законом.

Джерела

1. FBI – Ruja Ignatova, Ten Most Wanted ([fbi.gov/wanted/topten/ruja-ignatova](https://www.fbi.gov/wanted/topten/ruja-ignatova)) / PDF-профіль ([fbi.gov/wanted/topten/ruja-ignatova/@@download.pdf](https://www.fbi.gov/wanted/topten/ruja-ignatova/@@download.pdf))

2. U.S. Department of State – Reward for Information: Ruja Ignatova (state.gov/reward-for-information-german-national-ruja-ignatova)
3. DOJ SDNY – Co-Founder of OneCoin Karl Sebastian Greenwood Sentenced to 20 Years (justice.gov/usao-sdny/pr/co-founder-multibillion-dollar-cryptocurrency-scheme-onecoin-sentenced-20-years-prison)
4. DOJ SDNY – Former Law Firm Partner Mark Scott Sentenced to 10 Years (justice.gov/usao-sdny/pr/former-law-firm-partner-sentenced-10-years-prison-laundering-400-million-onecoin-fraud)
5. DOJ SDNY / IRS-CI – Irina Dilkinska Sentenced to Four Years (justice.gov/usao-sdny/pr/head-legal-and-compliance-multibillion-dollar-cryptocurrency-pyramid-scheme-onecoin-0) / (irs.gov/compliance/criminal-investigation/head-of-legal-and-compliance-for-multibillion-dollar-cryptocurrency-pyramid-scheme-onecoin-pleads-guilty)
6. Bloomberg – Cryptoqueen’s Brother Gets Time Served (bloomberg.com/news/articles/2024-03-05/cryptoqueen-s-brother-gets-time-served-for-leading-onecoin-scam)
7. Reuters – OneCoin legal officer gets four years in prison (reuters.com/legal/government/onecoin-legal-officer-gets-4-years-prison-crypto-scheme-2024-04-03/)
8. Reuters – Bulgaria to press charges, seize property of ‘Cryptoqueen’ Ignatova (reuters.com/world/europe/bulgaria-press-charges-against-fugitive-cryptocurrency-fraudster-2024-06-26/)
9. Le Monde – Ignatova invested in Dubai real estate while under indictment (lemonde.fr/en/les-decodeurs/article/2024/05/28/cryptoqueen-ruja-ignatova-mastermind-of-the-onecoin-scam-was-still-investing-in-dubai-while-under-indictment_6672858_8.html)

3. Кейс-стаді про шахрайство в криптоіндустрії: Сем Бенкман-Фрід та крах FTX (оновлено: вересень 2025)

1) Вступ: meteoric rise & hard landing

FTX за лічені роки стала однією із найвідоміших криптобірж завдяки деривативам і агресивному маркетингу. Втім брак базової фінансової дисципліни, конфлікт інтересів із сестринською Alameda Research і непрозорість обліку призвели до одного із найбільших крахів у цифрових фінансах.

2) Як FTX зростала: гроші, оцінка, користувачі

Компанію засновано у 2019 році. 31 січня 2022 року FTX закрила раунд Series C на \$400 млн із оцінкою \$32 млрд (PR Newswire; Reuters). За різними оцінками, у піку платформа мала понад 1 млн активних користувачів; у матеріалах банкрутства фігурує цифра близько 9,7 млн облікових записів (Chicago Fed Letter; заява Джона Дж. Рея III).

3) Тригер падіння: листопад 2022

2 листопада 2022 року CoinDesk оприлюднила матеріал про баланс Alameda Research, де значна частка активів була прив'язана до токена FTT, випущеного FTX (Ian Allison, CoinDesk). 8–9 листопада Binance спочатку підписала необов'язковий лист про наміри придбати FTX.com, але швидко відмовилася від угоди (Reuters; CoinDesk). 11 листопада 2022 року FTX, Alameda та 100+ пов'язаних структур подали заяви про банкрутство (гл. 11), Сем Бенкман-Фрід пішов із посади CEO; керівництво перебрав Джон Дж. Рей III (Reuters; письмова заява Рея до Конгресу).

4) Кримінальна справа США: вирок і покарання

2 листопада 2023 присяжні в SDNY визнали Бенкмана-Фріда винним за сімома статтями: шахрайство та змова (DOJ/AG Garland; SDNY). 28 березня 2024 суддя Льюїс Каплан призначив 25 років ув'язнення, понад \$11 млрд конфіскації та 3 роки нагляду після звільнення (SDNY пресреліз). Справу було

зосереджено на системному привласненні клієнтських коштів FTX і їхньому використанні для покриття втрат Alameda, інвестицій та політичних внесків.

5) Банкрутство FTX: як ідуть виплати (2024–2025)

7 травня 2024 боржники подали «консенсусний» план: 98 % кредиторів (невеликі вимоги до \$50 тис.) мають отримати щонайменше 118 % своїх погоджених вимог упродовж ~60 днів від дати набрання чинності; інші – 100 % плюс відсотки («consensus rate») (Reuters 07.05.2024; PR Newswire; CreditSlips; CoinDesk). 16 грудня 2024 FTX повідомила, що план набуде чинності 3 січня 2025; виплати стартують невдовзі після цієї дати (Investopedia). У 2025 році суд затвердив подальші раунди розподілу; до липня 2025 повідомлялося про наступну хвилю виплат із 30 вересня та вже повернуті мільярди доларів (CoinDesk липень 2025). Водночас виплати здійснюються у доларах США, виходячи з вартості активів на дату подання заяви (листопад 2022), що викликало критику частини клієнтів, адже ціни на криптоактиви зросли (Reuters 11.01.2024; WSJ пояснення).

6) Що показала справа FTX — інституційні уроки

Кастоді та сегрегація коштів: окремі рахунки клієнтів, заборона внутрішніх «кредитних коридорів» між біржею та спорідненими трейдинговими структурами. Конфлікти інтересів: жорсткий firewall між біржовим бізнесом та торговельними фірмами засновників. Прозорість і контроль: незалежні ради директорів, внутрішній аудит, журнали зміни коду, обмеження спеціальних прав доступу. Ризик-менеджмент: ліміти на внутрішні позики, стрес-тести ліквідності, щоденна звірка пасивів і активів. Комунікації: нульова толерантність до «маркетингової бухгалтерії» та блуру між реальністю й презентаціями.

7) Чек-лист для інвестора/користувача

- Перевіряйте, чи є повноцінна сегрегація клієнтських активів та незалежний контроль.
- Уникайте платформ із власним «utility»-токеном як ключовою заставою для запозичень.

- Читайте розкриття: чи заявляє біржа про повну заборону використання депозитів клієнтів для власних інвестицій.
- Тримайте лише операційний мінімум на централізованій біржі; довший горизонт – у самостійній кастодії.
- Скептицизм до «гарантованих» прибутків і надвисоких yield-продуктів без прозорої моделі ризику.

8) Висновок

Історія FTX – не просто індивідуальна недоброчесність. Це провал базових контролів у високошвидкісній індустрії. Юридичні підсумки щодо SBF (25 років і конфіскація) та поступ у виплатах кредиторам у 2024–2025 роках зняли частину невизначеності, але ключовий урок лишається: без прозорості, сегрегації активів і незалежного контролю масштабні біржові бізнеси неминуче накопичують прихований ризик.

Джерела

1. DOJ (SDNY) – Вирок: 25 років, конфіскація понад \$11 млрд, 28.03.2024 ([justice.gov/usao-sdny/pr/samuel-bankman-fried-sentenced-25-years-prison](https://www.justice.gov/usao-sdny/pr/samuel-bankman-fried-sentenced-25-years-prison))
2. DOJ (OAG) – Заява Генерального прокурора про вердикт присяжних, 02.11.2023 ([justice.gov/archives/opa/pr/attorney-general-merrick-b-garland-statement-guilty-verdict-jury-trial-sam-bankman-fried](https://www.justice.gov/archives/opa/pr/attorney-general-merrick-b-garland-statement-guilty-verdict-jury-trial-sam-bankman-fried))
3. CoinDesk – Баланс Alameda (Ian Allison), 02.11.2022 ([coindesk.com/business/2022/11/02/divisions-in-sam-bankman-frieds-crypto-empire-blur-on-his-trading-titan-alamedas-balance-sheet](https://www.coindesk.com/business/2022/11/02/divisions-in-sam-bankman-frieds-crypto-empire-blur-on-his-trading-titan-alamedas-balance-sheet))
4. Reuters – Подача на банкрутство FTX, відставка SBF, 11.11.2022 ([reuters.com/business/ftx-start-us-bankruptcy-proceedings-ceo-exit-2022-11-11](https://www.reuters.com/business/ftx-start-us-bankruptcy-proceedings-ceo-exit-2022-11-11))
5. PR Newswire – FTX Series C, оцінка \$32 млрд, 31.01.2022 (prnewswire.com/news-releases/ftx-trading-ltd-closes-400m-series-c-round-301471084.html)
6. Reuters – FTX valued \$32 bln, 31.01.2022 ([reuters.com/markets/us/crypto-exchange-ftx-valued-32-bln-softbank-invests-2022-01-31](https://www.reuters.com/markets/us/crypto-exchange-ftx-valued-32-bln-softbank-invests-2022-01-31))

7. Chicago Fed Letter – «A Retrospective on the Crypto Runs of 2022», про 9,7 млн акаунтів (chicagofed.org/publications/chicago-fed-letter/2023/479)
8. Заява Джона Дж. Рея III (Congress, 13.12.2022) (democrats-financialservices.house.gov/uploadedfiles/hhrg-117-ba00-wstate-rayj-20221213.pdf)
9. Reuters – Binance підписала/скасувала LOI щодо FTX, 08–09.11.2022 (reuters.com/markets/deals/binance-acquire-ftx-unit-help-with-liquidity-crunch-ceo-2022-11-08/; reuters.com/markets/companies/binance-backs-out-ftx-rescue-2022-11-09/)
10. CoinDesk – Binance відмовилась від угоди, 09.11.2022 (coindesk.com/business/2022/11/09/binance-walks-away-from-ftx-deal-wsj)
11. Reuters – План: 100% + відсотки; 118% для «convenience class», 07.05.2024 (reuters.com/technology/ftx-files-amended-reorganization-plan-expects-between-145-bln-163-bln-2024-05-07)
12. PR Newswire – «Consensus-Based Plan» (98% кредиторів $\geq 118\%$), 07.05.2024 (prnewswire.com/news-releases/ftx-files-consensus-based-plan-of-reorganization-302138948.html)
13. CreditSlips (адв. коментар) – «Consensus interest rate», 08.05.2024 (creditslips.org/creditslips/2024/05/ftx-bankruptcy-plan-whats-with-the-consensus-interest-rate-.html)
14. Investopedia – План набирає чинності 03.01.2025; старт виплат (investopedia.com/ftx-to-begin-repaying-customers-in-early-2025-8762380)
15. CoinDesk – Наступний раунд виплат 30.09.2025; вже повернуто ~\$6,2 млрд, 23.07.2025 (coindesk.com/policy/2025/07/24/ftx-to-start-next-round-of-creditor-repayments-on-sept-30)
16. Reuters – Критика базування на цінах листопада 2022, 11.01.2024 (reuters.com/legal/transactional/ftx-customers-feel-short-changed-by-companys-crypto-valuations-2024-01-11)
17. WSJ – «Repay in Full» означає виплати в доларах за цінами на дату подання + відсотки (wsj.com/articles/in-crypto-bankruptcies-what-does-repay-in-full-mean-it-depends-on-whom-you-ask-009793e7)

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ: МАТЕМАТИЧНО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТУ ВІД УПРОВАДЖЕННЯ БЛОКЧЕЙНУ НА РИНКУ МЕТАЛІВ (АЛЮМІНІЙ)

1. Короткий контекст. 26 травня 2024 р. (Економічна Правда <https://epravda.com.ua/>) на ринку алюмінію зафіксовано конфлікт інтересів між великими трейдерами та банками з переміщенням металу орієнтовно понад 1 млрд. дол (Рис. 1). Подібні події підвищують транзакційні витрати, тривалість зберігання та ціновий ризик під час затримок розрахунків і передачі права власності. Мета моделі — оцінити економію від цифровізації документообігу та титулу на блокчейні.

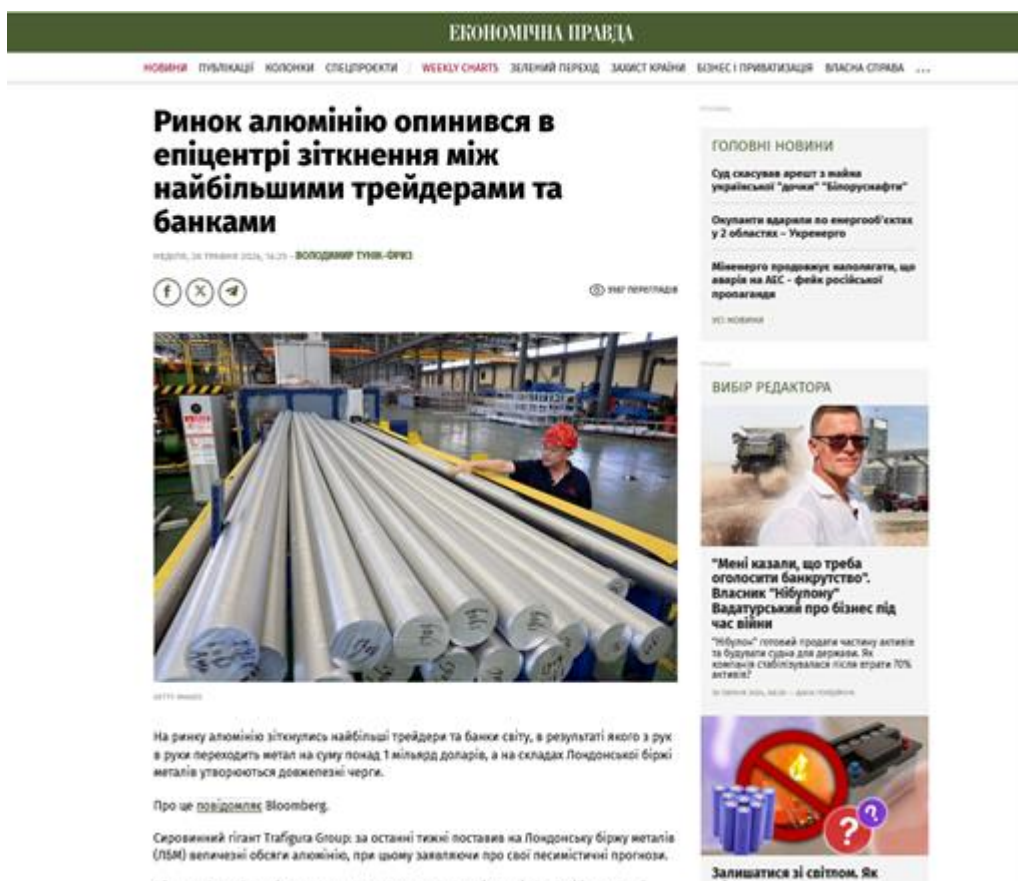


Рис. 1. Новина в Економічній Правді.

2. Вихідні припущення і параметри. Ціна алюмінію (P): 2 500 дол./т. Обсяг партії (Q): 650 000 т. Вартість партії ($V = P \times Q$): 1 625 000 000 дол. Операційні витрати до блокчейну (тор): 1% від $V \rightarrow C_{op} = 16\,250\,000$ дол. Зберігання: 50 дол./т.·міс; горизонт $T = 2$ міс $\rightarrow C_{store} = 50 \times 650\,000 \times 2 = 65$

000 000 дол. Ціновий ризик лагів/фрикцій (поза хеджем): 1% від $V \rightarrow C_{price} = 16\,250\,000$ дол.

Базові витрати (до блокчейну). Сумарно: $C_{op} + C_{store} + C_{price} = 16\,250\,000 + 65\,000\,000 + 16\,250\,000 = 97\,500\,000$ дол.

Модель ефекту від блокчейну. Блокчейн скорочує: – операційні фрикції (рівень економії gor), – тривалість зберігання/документообігу (rT), – незахеджоване «вікно» цінового ризику ($rprice$). Економія: $\Delta C_{op} = C_{op} \times gor$; $\Delta C_{store} = C_{store} \times rT$; $\Delta C_{price} = C_{price} \times rprice$; Загальна економія $\Delta C = \Delta C_{op} + \Delta C_{store} + \Delta C_{price}$.

Сценарії економії

Консервативний

$gor = 20\%$; $rT = 10\%$; $rprice = 0\%$

$\Delta C_{op} = 16\,250\,000 \times 0,20 = 3\,250\,000$

$\Delta C_{store} = 65\,000\,000 \times 0,10 = 6\,500\,000$

$\Delta C_{price} = 16\,250\,000 \times 0,00 = 0$

Разом $\Delta C = 3\,250\,000 + 6\,500\,000 + 0 = 9\,750\,000$ дол.

Базовий

$gor = 30\%$; $rT = 20\%$; $rprice = 10\%$

$\Delta C_{op} = 16\,250\,000 \times 0,30 = 4\,875\,000$

$\Delta C_{store} = 65\,000\,000 \times 0,20 = 13\,000\,000$

$\Delta C_{price} = 16\,250\,000 \times 0,10 = 1\,625\,000$

Разом $\Delta C = 4\,875\,000 + 13\,000\,000 + 1\,625\,000 = 19\,500\,000$ дол.

Амбітний

$gor = 50\%$; $rT = 50\%$; $rprice = 25\%$

$\Delta C_{op} = 16\,250\,000 \times 0,50 = 8\,125\,000$

$\Delta C_{store} = 65\,000\,000 \times 0,50 = 32\,500\,000$

$\Delta C_{price} = 16\,250\,000 \times 0,25 = 4\,062\,500$

Разом $\Delta C = 8\,125\,000 + 32\,500\,000 + 4\,062\,500 = 44\,687\,500$ дол.

Додатковий ефект вартості фінансування (опційно). Скорочення інвентарних днів на 15 діб при річній ставці 8%: Економія фінансування $\approx V \times$

$$0,08 \times (15/365) = 1\,625\,000\,000 \times 0,08 \times 0,0410959 \approx 5\,340\,000 \text{ дол.}$$

(Цей ефект додається до ΔC ; він не дублює тариф зберігання).

Підсумок моделі.

Орієнтовна економія на партії 650 тис. т. за 2 місяці завдяки блокчейну:

- Консервативно: $\approx 9,75$ млн дол. (+ $\sim 5,34$ млн дол. за рахунок фінансування за наявності такого ефекту)
- Базово: $\approx 19,5$ млн дол. (+ $\sim 5,34$ млн дол. опційно)
- Амбітно: $\approx 44,69$ млн дол. (+ $\sim 5,34$ млн дол. опційно)

Примітка до застосування: для інтеграції у бізнес-кейс ці оцінки порівнюються з витратами впровадження/підтримки рішення (CAPEX/OPEX) та дисконтуються за ставкою WACC у горизонті проєкту.

АНАЛІТИЧНІ ЗАВДАННЯ: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ІНТЕГРАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ КОНТЕНТУ З УРАХУВАННЯМ КРИПТОВАЛЮТНИХ ПОТРЕБ КОРИСТУВАЧА

Аналітичне завдання 1

Прочитайте статтю у повному обсязі і проаналізуйте, як автори статті реалізували поставлені завдання:

- проєктування та розроблення загальної архітектури інтелектуальної системи, орієнтованої на інтернет-користувачів;
- розроблення загальної архітектури backend та fronted частини інтелектуальної системи;
- розробити програмне забезпечення системи інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувачів;
- здійснити аналіз результатів експериментальної апробації запропонованого методу інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувачів.

Уривок статті: Литвин В. В., Висоцька В. А., Кучковський В. В., Оливко Р. М. Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача. *Інформаційні системи та мережі*. Вип. 901, 2018. С. 43–60.

Автори: В. В. Литвин, В. А. Висоцька, В. В. Кучковський, Р. М. Оливко
Національний університет «Львівська політехніка», кафедра інформаційних систем та мереж.

Архітектура інформаційної системи інтеграції та формування контенту про криптовалюту на основі аналізу діяльності бірж ©
Литвин В. В., Висоцька В. А., Кучковський В. В., Оливко Р. М.

Вступ. Загальна постановка проблеми

Криптовалюта – це монети, які можна передавати від одного клієнта до іншого через відкритий ключ без посередників [1]. Деякі валюти створені як

платформи для анонімного інвестування і випуску tokenів. Біткоїн (криптовалюта) має ряд позитивних рис, які залучають все більше користувачів до застосовування цієї технології у власних специфічних інтересах. Найцікавішою особливістю будь-якої криптовалюти є відсутність адміністрації або системи, яка б стежила за емісією тієї чи іншої віртуальної монети.

Децентралізація дає програмістам необмежені можливості для створення нових платіжних систем на платформі блокчейн (ланцюжка блоків). Якщо транзакція здійснена не на ту адресу, то її ніяк не можна повернути, оскільки система на повернення не запрограмована. Це означає, що при помилці в написанні номера гаманця користувач повністю втратить свої гроші, відправивши їх іншій людині або на неіснуючий чи ще не створений гаманець.

Гроші неможливо повернути, вони втрачені назавжди. Для того, щоб уникнути неприємностей при користуванні електронними гаманцями біткоїна та інших криптовалют, потрібно обов'язково скопіювати вже готову вказану адресу в буфер обміну і вставляти її в рядок, коли знадобиться [2].

Кожна транзакція, яка здійснюється всередині системи, має повну анонімність. У журналі транзакцій записують лише те, що транзакція здійснилась, а також номер гаманця [3]. Цей факт забезпечує тотальну анонімність користувачів при переведенні коштів з одного облікового запису на інший. Отже, жодна організація не зможе відстежити, звідки і кому відправлені гроші. Неможливо ніяким чином підробити переказ грошей, оскільки за процесом передачі «стежать» майнери. Вони є своєрідними аналогами центрального банку.

Завдяки майнерам, транзакції підтверджуються кілька разів, доки не досягнуть необхідної кількості, обумовленої у налаштуваннях переказу. Кількість транзакцій може бути нескінченною. Служби ніяк не можуть відстежити гаманець і територіально, й індивідуально. Під час реєстрації нового гаманця не потрібно вводити які-небудь дані, зокрема паспортні [4]. Саме так досягають максимального рівня безпеки переказу й анонімності платежів [5].

Жодна із існуючих нині віртуальних монет не може бути підробленою, оскільки для цього потрібно буде перерахувати весь блокчейн, замінивши на всіх комп'ютерах необхідні дані [6]. Це фізично неможливо, тому ще ніхто не наважувався підробити криптовалюту [7].

На основі криптовалют можна організовувати анонімне інвестування, тобто створювати токени на обмін монет [8].

Аналіз наукових публікацій

Криптовалюта є видом валюти, яка дає змогу передавати монети від одного клієнта іншому без посередників, використовуючи відкритий ключ як адресу гаманця і закритий ключ доступу до відкритого адресу [1–3]. Криптовалюта ділиться на біткоїн і альткоїни, похідні форки біткоїна зі своїми особливостями [1, 23–31]. Багато хто сумнівається в тому, що біткоїн збереже лідерські позиції серед інвестиційних інструментів.

На щастя, для всіх вкладників, майнерів і спекулянтів біткоїну пророкують велике майбутнє, пов'язане із його зростанням, а також інтеграцією із фіатними платіжними системами. Якщо відштовхуватися тільки від досвіду використання, то у біткоїна є велике майбутнє [1, 32–37].

Такий вид фінансової системи має цілу низку позитивних рис, а саме:

1) Статус світової валюти. Біткоїн і його аналоги мають перевагу у тому, що ними можна користуватися у будь-якій точці світу з будь-якого пристрою. Достатньо мати доступ до мережі Інтернет та електронний гаманець з монетами в ньому. Оскільки мережа децентралізована, ніхто не зможе заблокувати кошти користувача, і він без проблем зможе ними скористатися в майбутньому, перевівши всі активи з віртуального світу в фіат.

2) Біткоїни є конкурентом реальних грошей, якими за задумом мали бути спочатку.

3) Висока швидкість транзакцій. Це зрозуміло, адже центральним процесором слугують потужності всіх майнерів, підключених до мережі. Через них і здійснюються всі розрахунки, а так само й емісія коштів.

4) Відсутність можливості у зловмисників підробити монети, оскільки вони перебувають у віртуальному просторі і не є грошима в звичному розумінні. Якщо зловмисники все ж захочуть створити набір електронних підписів, що імітують біткоїн або його аналоги, їм доведеться опрацювати весь блокчейн з найпершого блоку, що датований 2008 роком. Це неможливо, бо потрібні величезні обчислювальні потужності, яких ні у кого немає. У разі наявності величезного дата-центру найбільш вигідним і раціональним у плані прибутку є використання його для майнінгу із включенням в єдиний «рух» добувачів.

5) Відсутність інфляції. Щорічно вклади жителів земної кулі зменшуються в результаті штучно створеної інфляції, що зменшує ризики, за якими держава бере гроші вкладників. Біткоїн позбавлений інфляції, оскільки у мережі міститься лімітоване число монет – 21 мільйон.

Ніхто не знає точного обігу в системі монет, є багато адресів із втраченими й відповідно закритими ключами [1]. Криптовалюта допомагає в анонімному інвестуванні через випуск токенів (такий вид акцій). Деякі криптовалютні платформи дозволяють створювати смарт-контракти.

Є такі популярні альткоїни як: Litecoin, Monero, Ethereum, Ripple, DASH, Nem, zCash [1]. Токени – це своєрідні грошові замітники [1]. Їх використовують ті, хто не застосовує у фінансуванні фіатну національну валюту. Як правило, токенами користуються діячі віртуального світу, а саме – засновники та організатори ICO-стартапів.

З появою блокчейн-технологій через мережу Bitcoin і його аналогів стали використовувати токени для різних цілей [1, 38–46], а саме:

- 1) процесу кредитування тих чи інших користувачів;
- 2) продажу акцій, прив'язаних до майна тієї чи іншої компанії і до отриманого нею доходу. Акції-токени продаються у спеціально відведений для цього часу процесу. Воно має назву ICO і означає дослівно «Первинне розміщення монет»;

3) монетизації вбудованого в мережу сервісу. У цьому випадку придбати токени можна в спеціальному внутрішньому системному магазині. Отримані токени витрачаються на товари, що пропонує той чи інший проєкт.

Якщо брати класичного представника криптовалют – Bitcoin, то його блокчейн не дозволяє користувачам створювати якісь підписи, що імітують цінні папери або акції компаній, стартапів і підприємств. Ця можливість присутня у будь-якої альтернативної монети. Річ у тому, що вихідний код біткоїна повністю відкритий, що дозволяє окремим групам розробників писати свої власні монети, таким чином створюючи еквівалент матеріальним грошей, а також внутрішню розрахункову систему у своєму проєкті. Через придбання альткоїнів, що грають роль токенів, і буде йти інвестування коштів у проєкт.

Основні види токенів [1].

1) Токени, що застосовуються в додатках. За своєю суттю ці токени – віртуальна валюта, що використовується для купівлі внутрішніх товарів. Від того, на базі якої валюти буде створений маркер, залежатиме вартість і можливість обміну. Наприклад, якщо токен є на платформі Ethereum, його можна вільно придбати безпосередньо через цю криптовалюту. Ці токени не можуть бути самостійними монетами, бо вони залежать від блокчейна основної валюти. Їх не можна майнити, тільки купувати за реальні гроші або придбати, обмінюючи криптовалюту біткоїн та ефір.

2) Кредитні монети. Ці токени випускають стартапи, таким чином позичаючи гроші у користувачів. Купуючи монети, користувач буквально чином робить внесок, тільки не в реальному банку, а в блокчейні. Кредитні токени бувають і низькодохідні (10 % річних), і високоприбуткові (100 % в рік). Що стосується останніх, то після купівлі їх не можна витратити один чи два роки залежно від умов. В іншому ж випадку всі накопичені відсотки перестануть існувати і вкладник зможе забрати тільки ту суму токенів, в яку він вкладався. Найпопулярнішою системою кредитування великих компаній є Steemit, що дозволяє вкладати гроші і оформляти кредити усім охочим.

3) Токени-акції – це найпопулярніший вид токенів на сьогодні, оскільки використовуються при вкладеннях у той чи інший перспективний стартап. Цей спосіб залучення інвестицій прийшов, знову ж таки, з реального життя. Вже давно багато компаній практикують такий процес, як IPO. IPO – це первинне розміщення акцій. Через придбання акцій людина отримує можливість отримувати прибуток корпорації, у яку він вклав гроші на ранніх етапах її становлення. При володінні контрольним пакетом акцій, а саме 51 %, інвестор отримує законне право брати участь в управлінні підприємством.

З електронними токенами все трохи по-іншому. Тут діє принцип попереднього продажу, який і називається ICO [1].

1) Отримані в ході попереднього розміщення кошти застосовані для покращення підприємства.

2) Власник випущених токенів стартапа має право на частину прибутку. Прибуток розподіляється відповідно до зазначених відсотків у так званій «Білій книзі».

3) Перед токенами, як і перед звичайними матеріальними активами, стоїть одне спільне завдання – зробити інвестування.

4) У будь-якому проєкті присутня третя сторона, яка і гарантує прибуток власникові токенів.

Купуючи токени ICO, користувач сприяє розвитку свого улюбленого стартапа. Крім цього, після розвитку стартапа в повноцінне підприємство із високими доходами власник токенів отримає частину прибутку, що розподіляється, виходячи із наявності певного числа квитків на гаманці у користувача. Найкращою платформою для проведення ICO сьогодні є Ethereum. Його смарт контракти влаштовані так, щоб створювати своєрідні надбудови коду, які і будуть купуватися як акції компанії. ICO – це відмінний спосіб розвитку блокчейн-проєктів і криптовалюти в цілому. Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувача являє собою систему, яка допоможе дізнатися: купувати чи продавати валюту, будуючи прогнози на людській поведінці.

Під словом інтеграція розуміється відкрите API для всіх охочих отримати дані у форматі json і xml курсів валют і анонсів подій на ринку. Комп'ютер як інформаційна система – це сукупність апаратних і програмних засобів, інтегрованих з метою виконання операцій із обробки інформації. У такому випадку інтелектуальна система виступає як сукупність інформації про курси і біржі, які збираються, сортуються і пропонуються користувачеві. Сайт або вебсайт — це сукупність вебсторінок, доступних у мережі Інтернет, які об'єднані як за змістом, так і за навігацією. Фізично сайт може розміщуватися як на одному, так і на декількох серверах.

Сайтом також називають вузол мережі Інтернет, комп'ютер, за яким закріплена унікальна IP-адреса, і взагалі будь-який об'єкт в Інтернеті, за яким закріплена адреса, що ідентифікує його в мережі. Вебресурсів, присвячених криптовалютам, що містять інформацію про біткоїни та альткоїни, а саме: курси валют, інформація про біржі, анонси ICO, сервіси блок дослідників, не так і багато в Інтернеті. Але здебільшого на таких сайтах нерідко стикаєшся зі застарілою інформацією.

Для отримання повноцінної картини створення сервісу потрібно врахувати багато нюансів під час розробки і, щоб не зазнати невдачі, треба проаналізувати чималу кількість вебсайтів з цієї тематики, а також знати принципи будови та особливості біткоїна та його форків. У роботі проведено огляд методів, що використовуються при прогнозуванні, а саме: тренд; гіпотеза ефективного ринку; корекція; обсяг торгів.

Розглянемо коротко кожен з них [1-32]. Тренд – напрям переважного руху показників. Зазвичай розглядається в рамках технічного аналізу, де мають на увазі спрямованість руху цін або значень індексів. Американський засновник фондових індексів Чарльз Доу зазначав, що при висхідному тренді наступний пік на графіку повинен бути вище за попередні, при низхідному тренді наступні спади на графіку повинні бути нижче за попередні. Виділяють тренди висхідний, спадний і бічний. На графіку часто малюють лінію тренда, яка на висхідному тренді з'єднує дві або більше западини ціни (лінія знаходиться під

графіком, візуально його підтримуючи і підштовхуючи вгору), а на низхідному тренді з'єднує два або більше піки ціни (лінія знаходиться над графіком, візуально його обмежуючи і придавлюючи вниз).

Трендові лінії є лініями підтримки (для висхідного тренда) і опору (для спадного тренда). Гіпотеза ефективного ринку – гіпотеза, згідно з якою вся суттєва інформація негайно й повною мірою відображається на ринковій курсовій вартості цінних паперів.

Розрізняють слабку, середню і сильну форми гіпотези ефективного ринку. Цю гіпотезу сформулював американський економіст Юджин Фама. Корекція – зміна курсу акцій або валют у бік, зворотний до тренду. Зазвичай відбувається після інтенсивного росту криптовалюти.

Обсяг торгів на фондовому і терміновому ринку розраховується як сумарна кількість акцій або контрактів (лотів), які змінили власника за торговий період. Великий обсяг торгів вказує на високий інтерес учасників ринку до цього фінансового інструменту. Що вище оборот, то вища ліквідність даного біржового товару.

Формулювання мети

Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувача – це базова система, яка імпортує курси з криптовалютних бірж та обмінників. У ній вбудовані функції прогнозування і побудови графіків. Агрегація інформації із соціальних медіа, таких як Twitter. Імпорт новин за темою криптовалюти. Відкрите API розробника для інтеграції з іншими додатками в мережі. Вона повинна бути побудована в сучасному стилі з необхідним функціоналом, оптимізована під пошукові системи та сервіси, розподілена по серверах. Ця система слугуватиме для інформування коливань курсу валют залежно від інформаційного фону новин. Для вирішення цієї проблеми застосовують такі засоби, як прогнозування. Можна робити прогнозування на основі тренду й інформації від користувачів інтернету.

Метою роботи є розроблення загальної архітектури інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувачів, яка міститиме всю необхідну інформацію по криптовалютах для користувачів.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- проєктування та розроблення загальної архітектури інтелектуальної системи, яка є орієнтованою на інтернет-користувачів;
- розроблення загальної архітектури backend та fronted частини інтелектуальної системи (розробити програмне забезпечення системи інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувачів);
- здійснити аналіз результатів експериментальної апробації запропонованого методу інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувачів.

Аналіз отриманих наукових результатів

Курс може рухатись залежно від тренду, який задають сайти із тематикою криптовалютних новин. Інформація про провадження різних криптовалютних технологій, таких як блокчейн, у побут збільшує попит на купівлю певної монети, і відбувається її зростання.

У випадку, коли спільнота певної валюти незадоволена її розвитком, вона може організувати хард-форк, тобто розділення монети з певного блока. Такий вид діяльності створює ажіотаж на купівлю монети, щоб отримати таку саму кількість монет після хард-форку.

Прикладом такого моменту можна навести монету Bitcoin і Bitcoin Cash, яка утворилась через збільшення розміру блока з одного мегабайта до восьми. У проміжку з початку липня 2017 року до першого серпня 2017 року, коли курс виріс вдвічі через попит користувачів отримати еквівалентну кількість монет Bitcoin Cash. Це зростання спровокувало зростання усіх криптовалют, які торгуються на біржах у парі з біткойном. Інформація про шахраїв, заборони зі сторони влади створює ажіотаж на продажу, і відбувається спад ціни.

Як приклад можна навести момент у вересні 2017 року, пов'язаний із закриттям китайською владою криптовалютних бірж BTCChina, ViaBTC та інших, які спровокували обвал курсу практично наполовину.

Інформація та новини сильно впливають на коливання курсу, іноді вони можуть бути навіть брехливими і написаними спеціально для організації обвалу курсу з метою масової закупівлі їх у користувачів, які піддаються паніці і готові якнайшвидше все розпродати за будь-яку ціну.

Після високого зростання відбувається корекція, вважається, що дане явище відбувається через інтенсивну кількість купівель і продажів. Збільшується кількість бажаючих, які не хочуть торгувати по такій ціні, і йде спад.

Великою відмінністю криптовалют від стандартного форекса є абсолютна непередбачуваність, усе відбувається дуже швидко і динамічно. Речі, які би за логікою не мали би збільшувати курс, його збільшують, наприклад хард-форки. Крадіжки приватних ключів, втрати монет, втрати доступів до гаманців збільшують курс через обмежену емісію тих чи інших монет.

Курс визначається відношенням капіталізації монети зі всіх бірж до кількості створених монет. Ніхто не знає точної кількості обігу монет і кількості втрачених монет у системі. За прогнозуванням на основі постів людей, можна дізнатись про тренд, якщо весь час вести моніторинг настрою людей на форумах та їхніх сторінках, сайтах тощо.

Припустимо ситуацію: йде штучне завищення ціни, через зростання люди починають скуповувати і відписувати на форумах та в себе на сторінках у соціальних мережах, що вони купили. Починають робити репости тієї чи іншої інформації про монети в залежності, яку купили. На основі цих даних можна скласти картину про те, наскільки людина впевнена в цій монеті, скільки буде її утримувати і про ймовірний курс, за якого все буде розпродано якнайшвидше, щоб не втратити гроші і по можливості заробити максимально. Те саме відбувається, коли йде штучний спад на основі псевдоінформаційного шуму, панічні користувачі масово «зливають» свої монети на будь-яку валюту, щоб не

втратити все. І, здебільшого, відписують свої дії і діляться з іншими користувачами в соціумі.

Зазвичай такі коливання піднімають курс ще вище, ніж попередній, і це називається памп, а коли йде спад – це дамп. Користувачі, котрі бачать, що курс знову росте, наступають на ті самі граблі і втрачають ще більше грошей, бо таким чином росте капіталізація монет, і з'являється все більше людей, які перестають вірити у таку валюту. Вони закупають по дорогій ціні і продають по дешевій, чим і провокують спекулянтів, які на цьому заробляють. За допомогою таких повідомлень можна передбачити, що буде і коли. Якщо усі масово купляють, краще продати держателям монети і викупити за дешевшою ціною, коли усі масово продаватимуть на основі фону з новин.

Для цих цілей і буде створена інтелектуальна система інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувача. Концептуальна модель – це поєднання концепції розробника моделі і користувача.

Відношення між акторами і прецедентами зображується на діаграмі прецедентів. На діаграмі зображуються всі актори до цієї інтелектуальної системи й усі варіанти дій.

Актор «Користувач» – це актор, який є відвідувачем сервісу. Користувач має такі варіанти використання, як: перегляд курсів, перегляд графіків, перегляд прогнозів, можливість отримувати розсилку, вибір мови інтерфейсу, адаптивність, підбір кращих курсів, історичні максимуми і мінімуми, каталог бірж, обмінників та криптовалют.

- Перегляд курсів – вибірка курсів за різні періоди часу, таблиця зі списком торгів на біржах.

- Перегляд графіків – автоматична побудова графіків за різні періоди часу, стиль графіків – це японські свічки.

- Розсилка – це можливість отримувати прогнози та інформаційні матеріали за темою криптовалют.

- Мова інтерфейсу – англійська, українська. Мова інтерфейсу може автоматично включатись відповідно до місцезнаходження користувача сервісу.
- Адаптивність – можливість сайту автоматично адаптуватись під різні розширення екрана комп'ютера та телефону.
- Підбір кращих курсів – автоматична вибірка курсів, які вигідно купити і продати.
- Історичні максимуми і мінімуми – це мінісервіс для збору історії курсів, а саме: переглядати, де і які чинники вплинули на історичний максимальний ріст і максимальний спад за певний проміжок часу.
- Каталог бірж – список криптовалютних бірж для організації купівлі і продажу валюти різних номіналів.
- Каталог обмінників – список обмінників, де можна обміняти валюту за заявками.
- Каталог криптовалют – список криптовалют та їхні технічні особливості.

На діаграмі класів надаються компоненти та залежності від них. Вона створюється для подання статичної структури моделі системи. На діаграмі подано класи та атрибути інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувача.

$S = Obmn, Cryptocurrency, StockExchange, Graphs, Lists, AI, Cron,$

де *Obmn* – клас для оперування імпортованими даними з обмінників; *Cryptocurrency* – клас для оперування даними за криптовалютами; *StockExchange* – клас для оперування імпортованими даними з бірж; *Graphs* – клас для оперування графіками; *Lists* – клас для виведення інформації; *Sender* – клас для організації розсилок; *AI* – клас з інтелектуальним елементом системи; *Cron* – клас для імпорту даних зі сторонніх сервісів.

Під час побудови діаграми станів зазвичай формують матрицю їх переходів, яка дозволяє детальніше зрозуміти діаграму. Побудована діаграма для демонстрації роботи користувача зі системою. Оскільки система в нас є в стилі сервісу, тому і діаграма станів буде на мінімум дій через те, що

користувач може у будь-який момент закрити вкладку. Зважаючи на те, що система розрахована на користувача інтернету, то генерація сторінок для нього відбувається через передачу _GET або _POST параметрів, залежно від цих параметрів будуть і відбуватись дії користувача на сервісі.

На діаграмі класів відображається взаємодія користувачів з сервісом. Блоки розділені на користувача, систему видачі, аналізатор даних, базу даних, сканер даних, де є взаємозв'язок між ними. На діаграмі пакетів відображається структура інтелектуальної системи. Головним пакетом є база даних, до неї входить весь інший функціонал сервісу.

Компоненти діаграми – це обчислювальні вузли, що використовуються в інтелектуальній системі інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувача. Організовується цикл через масив даних бірж. Під час сканування йде запит на перевірку доступності API. Якщо результат порожній, то пропускаються дані і пишеться мітка часу останньої перевірки даних з біржі, якщо відповідь сервера є результатом у форматі json, то курси сортуються і записуються в базу даних, позначається мітка часу, щоб при повторному запиті не було дублювання даних. Після закінчення циклу пишеться в базу даних мітка часу, яка позначає час останнього сканування курсів. Діаграма ER використовується при проєктуванні бази даних для проєкту. З її допомогою можна виділити ключові сутності і позначити зв'язки, які можуть встановлюватися між цими сутностями.

Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувача (<https://abcd.money/>) представляє собою сайт-сервіс для інтернет користувачів, на якому можна отримати необхідну інформацію про криптовалюту. Кожна валюта має певну капіталізацію, вирахування капіталізації відбувається щогодини, щоб не навантажувати сервер.

Висновки та перспективи наукових розвідок

Сьогодні існує доволі багато інтернет-ресурсів, які дають найрізноманітнішу інформацію. Проте значна їх частина є досить незручною у

плані юзабіліті, інша – недостатньо інформаційно наповнена і не завжди вчасно оновлена. Припустимо, є інтернет-продавець, котрий продає товар за криптовалюту, і у нього є потреба порахувати ціну за курсом. Для цього йому потрібно попередньо знати значення курсів з усіх бірж, щоб точніше отримати середній курс, беручи до уваги те, що у криптовалютах наявна висока волатильність, оскільки цей ринок новий. В роботі досліджені процеси аналізу, інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувача.

Із використанням розробленої формальної моделі та проведенням критичного аналізу методів і технологій прогнозу курсу криптовалюти побудовано загальну архітектуру системи опрацювання контенту різних криптовалютних бірж. Досліджено методи, моделі та інструменти для удосконалення ефективнішої підтримки розроблення структурних елементів моделі системи підтримки прийняття рішень з керування контентом згідно з потребами користувача. Об'єктом досліджень є інформація про курси валют з криптобірж, новини ринку, інформація про біржі, інформація про криптовалюту. Предметом досліджень є сервіс, який містить та відображає необхідну інформацію для користувачів і пропонує її за потребами. Під час розроблення інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту із урахуванням криптовалютних потреб користувача визначені сервіс-конкуренти.

Наведено приклади сервісів, які виконують схожі функції за тематикою криптовалют. Визначено поняття інтелектуальної системи, описаний прототип розробленої інтелектуальної системи. Визначено, що саме треба покращити в даних інформаційних системах. Також наведено інформацію про структуру побудованої інтелектуальної інформаційної системи, побудовані UML діаграми і описана предметна область.

Поставлені основні вимоги та побудована структура до виконуваної задачі. Описані та вибрані методи реалізації та засоби для вирішення проблеми побудови інформаційної системи мережі міських сайтів, а також наведені

переваги даних засобів. Поставлені основні вимоги та побудована структура до виконуваної задачі. Була практично реалізована інтелектуальна система та описана її практична реалізація. Описані основні функції системи, наведені графічні приклади дизайну системи, описані основні принципи прогнозування та запущена система в експлуатацію.

Практична цінність роботи полягає у розробленні загальної архітектури інтелектуальної системи, що дозволить слідкувати за курсами електронних грошей та отримувати потрібну інформацію про стан різних криптовалют.

Така система дозволить користувачам спостерігати за змінами курсу, дізнаватися про особливості кожної монети, отримувати дані про біржі і обмінники, інформацію із рекомендаціями, коли найкраще продавати і купувати монети, переглядати обсяги торгів: продажів та купівель, а також звіряти процентне співвідношення торгових пар валют, отримувати інформацію про тренд курсу.

Використані джерела

1. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
2. Основні правила побудови семантично відкритих інформаційних систем / Жежнич П. І., Кравець Р. Б., Пасічник В. В., Пелешишин А. М. // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 1999. 58 № 383: Інформаційні системи та мережі. С. 84–95.
3. Пелешишин А. М. Позиціонування сайтів у глобальному інформаційному середовищі. Львів: Вид-во «Львівська політехніка», 2007. 260 с.
4. Methods based on ontologies for information resources processing: Monograph / [Vasyl Lytvyn, Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun, Dmytro Dosyn] // LAP Lambert Academic Publishing. Saarbrücken, Germany. 2016. 324 с.
5. Берко А. Ю. Системи електронної контент комерції: монографія / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2009. Серія «Комп'ютинг». 612 с.

6. Математична лінгвістика. / [В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина, В. А. Висоцька, Т. В. Шестакевич]. Львів: Новий світ-2000, 2012. 359 с.
7. Висоцька В. А. Методи і засоби опрацювання інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції: автореферат дис. на здобуття наукового ступеня к. тех. н.: 05.13.06 – інформаційні технології; Національний університет «Львівська політехніка». Львів, 2014. 27 с.
8. Vysotska V., Chyrun L. Web Content Processing Method for Electronic Business Systems. *International Journal of Computers & Technology*. Vol. 12, № 2. December 2013. P. 3211–3220.
9. Висоцька В. А. Моделювання етапів життєвого циклу комерційного web контенту / В. А. Висоцька, Л. Б. Чирун, Л. В. Чирун // Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2011. № 715. С. 69–87.
10. Висоцька, В. А. Особливості проектування та впровадження систем електронної комерції. Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2008. № 631. С. 55–84.
11. Vysotska Victoria. Analysis and evaluation of risks in electronic commerce / Victoria Vysotska, Ihor Rishnyak, Lyubomyr Chyrun // CAD Systems in Microelectronics, CADSM '07, 9th International Conference. The Experience of Designing and Applications of CAD Systems in Microelectronics. Lviv, 24 February 2007. P. 332–333.
12. Vysotska V. Comprehensive method of commercial content support in the electronic business systems / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun, Liliya Chyrun // Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика, Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2013. № 777. С. 21–30.
13. Berko A. Content Formation Method in the Electronic Content Commerce Systems / Andriy Berko, Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun // 6th International Conference of Young Scientists “Computer Science & Engineering” (CSE-2013). – Lviv, Ukraine, November 21–23, 2013. P. 174–179.

14. Vysotska V. Uniform Method of Operative Content Management in the Electronic Content Commerce Systems / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun, Liliya Chyrun // 6th International Conference of Young Scientists “Computer Science & Engineering” (CSE 2013). Lviv, Ukraine, November 21–23, 2013. – P. 180–185.

15. Берко А. Ю. Метод формування контенту в системах електронної контент-комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, Л. В. Чирун // Комп’ютерні науки та інформаційні технології, Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2013. № 751. С. 108–118.

16. Берко А. Ю. Моделювання процесів опрацювання інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, Л.В. Чирун // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка», Львів, 2013. – № 771. Комп’ютерні науки та інформаційні технології. С. 126–135.

17. Висоцька В. А. Уніфікований метод формування інформаційного продукту в системах електронної контент-комерції / В.А. Висоцька, Л.Б. Чирун // Наукові праці Чорноморського держ. університету ім. П. Могили: Комп’ютерні технології. 2013. Вип. 217, Т. 229. С. 91–101.

18. Висоцька В. А. Уніфіковані методи опрацювання інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції / В. А. Висоцька, Л. В. Чирун, Л. Б. Чирун // Наукові праці Чорноморського держ. Університету ім. П. Могили: Комп’ютерні технології. 2013. Вип. 201, Т. 213. С. 13–24.

19. Висоцька В. А. Уніфікований метод оперативного управління контентом в системах електронної контент-комерції / В. А. Висоцька, Л. В. Чирун, Л.Б. Чирун // Комп’ютерні науки та інформаційні технології, Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2013. № 751. С. 118–128.

20. Висоцька В. А. Особливості проектування та аналіз узагальненої архітектури систем електронної контент комерції / В.А. Висоцька, Л.В. Чирун, Л.Б. Чирун // Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2013. № 770. С. 83–101.

21. Берко А. Ю. Структура засобів опрацювання інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції / А. Ю. Берко, В.А. Висоцька, Л.В.

Чирун // Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2013. № 770. С. 12–21.

22. Щербина Ю. М. Утворення українських дієприкметників за допомогою породжувальних граматик / Ю. М. Щербина, Ю. В. Нікольський, В. А. Висоцька, Т. В. Шестакевич // Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2011. № 715. С. 354–369.

23. Висоцька В. А. Метод вибору оптимального алгоритму криптографічного захисту інформації / В. А. Висоцька, О. Р. Гарасим // Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2010. № 673. С. 220–233.

24. Щербина Ю. М. Науковий напрям та навчальна дисципліна “Математична лінгвістика” / Ю. М. Щербина, Т. В. Шестакевич, В. А. Висоцька // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2010. № 673. Інформаційні системи та мережі. С. 384–393.

25. Чирун Л. В. Застосування контент-аналізу текстової інформації в системах електронної комерції / В. А. Висоцька, Л. В. Чирун // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2010. № 689. Інформаційні системи та мережі. С. 332–347.

26. Висоцька В. А. Схеми моделювання систем керування контентом. Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2010. № 689. С. 90–108.

27. Висоцька, В. А. Умовна ентропія та ентропія поєднання контенту в системах електронної комерції. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2008. № 626. Комп’ютерні системи проектування. Теорія і практика. С. 116–125.

28. Берко, А. Ю. Аналіз і класифікація моделей систем електронної комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2007. № 591. Комп’ютерні системи проектування. Теорія і практика. С. 103–112.

29. Берко А. Ю. Методи та засоби оцінювання ризиків безпеки в інформаційних системах електронної комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, І. В. Рішняк // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». 2007. № 591: Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика. С. 81–87.

30. Висоцька В. А. Система опрацювання структури електронного підручника. Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Львів, 2003. № 489. Інформаційні системи та мережі. С. 49–63.

31. Vysotska V. Analytical methods for commercial web content processing of information resource in electronic business systems / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun // MEST Journal (Management Education Science & Society Technologie). – Vol. 2. No. 2. P. 285–300.

32. Vysotska V. Features of the content-analysis method for text categorization of commercial content in processing online newspaper articles / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun // Applied Computer Science. ACS journal. Volume 11, Number 1. Poland, 2015. P. 5–19. 60

Аналітичне завдання 2

Вплив криптовалют на економіку країни © Дученко М.М., Павленко Т.В.

Автори: Дученко М.М., Павленко Т.В., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського.

Прочитайте статтю у повному обсязі і **проаналізуйте**, як автори статті реалізували поставлені завдання:

- дослідити інфраструктуру ринку криптовалют;
- проаналізувати вплив на традиційні валюти, банківську систему, реальний бізнес;
- виявити переваги та недоліки для користувачів під час використання даного фінансового інструменту.

Уривок статті: Дученко М.М., Павленко Т.В. Вплив криптовалют на економіку країни (2018). Економіка і суспільство. Випуск № 19, 2018. С. 1002 – 1009.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Сучасний світ швидко і впевнено розвивається за рахунок нових інформаційних технологій та інженерних винаходів. Модернізаційні процеси охоплюють усі сфери людської діяльності та суспільства, а останніми десятиліттями вони, зокрема, призводять до оновлення економіки як такої, а також фінансів та економічних процесів. Криптовалюти – це економічні інновації, які мають потенціал до зміни наявної структури економіки та способу функціонування фінансових установ. Ці зміни можуть мати позитивні та негативні наслідки. Розуміння процесів, що відбуваються на ринку криптовалют, важливе для формування фінансової політики держави, розвитку інфраструктури ринку криптовалют та приватного сектору економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженням впливу криптовалют на економічні процеси присвячено низку праць вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема вплив криптовалют на монетарну політику та фінансову безпеку банківських систем досліджувався у наукових працях Б.О. Васильчишин, А.А. Большедворського, Р.Ф. Старкова, M. Bordo, A. Levin, Ö. Durgun, M. Caner Timur, T.J. MacDonald, D. Allen, J. Potts. Вплив криптовалют на світову фінансову систему вивчала К.О. Литвиненко. Економіко-правовому статусу та використанню криптовалют у сучасних економічних системах України присвячено роботи Л.М. Надієвець, С.В. Василь М.В. Куницької-Іляш, М.П. Дубини. Сутність криптовалют досліджували G. Hileman, M. Rauchs, E. Frost, П. Винья, М. Кейси, І.О. Косовський та ін.

Проте вплив криптовалют на економіку країн залишається недостатньо вивченим і потребує подальшого дослідження.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.

Дану статтю присвячено питанням впливу криптовалют на банківську систему, традиційні валюти, приватні компанії та реальний бізнес, а також економічним наслідкам їх використання.

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

Метою дослідження є виявлення впливу розвитку ринку криптовалют на економіку країн у цілому та на її окремі складники. Для досягнення поставленої мети треба вирішити такі завдання: дослідити інфраструктуру ринку криптовалют, проаналізувати вплив на традиційні валюти, банківську систему, реальний бізнес, виявити переваги та недоліки для користувачів під час використання даного фінансового інструменту.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Криптовалюти є особливим видом електронних (або цифрових) грошей, які мають власну децентралізовану платіжну систему та функціонують зазвичай на основі технології блокчейну (blockchain). Суть блокчейну полягає у тому, що інформація, закодована в ньому, зберігається на різних незалежних

один від одного комп'ютерах, тобто для неї відсутній єдиний сервер. Під час переказу криптовалюти між відправником та одержувачем створюється однорангова мережа, яка може не мати посередників (без згоди самих користувачів). Саме тому криптовалюти і стали стрімко розвиватися, оскільки дана концепція абсолютно нова для ринку: криптовалютні операції неможливо ні контролювати, ні відслідковувати – вони здійснюються виключно між двома користувачами. Окрім того, для криптовалют як для таких, що відрізняються від традиційних, створені нові методи випуску (емісії) – майнінг (mining), форжинг (forging) та ICO (Initial Coin Offering).

Майнінг криптовалют полягає у створенні нових блоків у блокчейні криптовалютної платіжної системи для підтримки її роботи (для цього використовується певне обчислювальне обладнання, найчастіше – процесори відеокарт), за що користувачеві надається винагорода у вигляді цієї самої криптовалюти. Форжинг також виконується користувачем, але не на основі потужності обчислювальної машини, а враховуючи кількість уже створених ним у блокчейні блоків (так зване підтвердження частки).

Метод ICO, або краудсейл (crowdsale), полягає у швидкій емісії нової криптовалюти та продажу її певному колу інвесторів у деякій кількості. Погодимося з В.Г. Сословським [1], що ринок криптовалют являє собою систему, яка поєднує в одне ціле всі елементи, що забезпечують випуск (емісію) криптовалют та їх обіг за законами попиту та пропозиції між учасниками цього ринку. Криптовалютний ринок знаходиться у процесі формування та розвитку. Постійно вдосконалюються його правила, з'являються нові складники, змінюється поведінка учасників ринку. Тобто в процесі формування та вдосконалення знаходиться його інфраструктура, з'являються нові учасники.

До системи забезпечення функціонування криптовалют можна віднести біржі, онлайн- та офлайн-обмінники, емітентів та майнерів криптовалют.

На ринку України проводять діяльність такі біржі: KUNA, Exmo, BTC TRADE UA. Біржа Exmo проводить транзакції в доларах США, євро,

російських рублях і польських злотих, KUNA та BTC TRADE UA пропонують гривневі транзакції. Щодо діяльності обмінників, то найпопулярнішими для обміну є криптовалюти Bitcoin, Ethereum та Litecoin. Випуском криптовалют в обіг займаються компанії-емітенти та майнери. Лише впродовж 2017–2018 рр. пройшло близько 25 ICO компаній українського походження, які отримали від користувачів \$99,3 млн. Лідерами зі збору коштів стали Rentberry (\$30 млн.), DMarket (\$10,5 млн.) і SocialMedia.Market (\$8,5 млн.). Інформація про результати окремих ICO є закритою. Що стосується майнінгу криптовалют, то оцінити його обсяг є великою проблемою. Добута криптовалюта не має географічної прив'язки, тому вона одразу стає частиною глобального ринку.

При цьому в Україні розташовані компанії, що пропонують послуги із установа майнінгових ферм «під ключ» або оренди потужностей для майнінгу. За експертними оцінками BRDO, розмір цього сегмента майнінгу може досягати \$100 млн. Динамічні зміни фінансової системи вимагають особливої уваги регуляторів. Саме тому важливою групою стейкхолдерів є зацікавлені державні органи: Національний банк України, Міністерство фінансів, Державна фіскальна служба, Національна комісія, що здійснює регулювання у сфері ринків фінансових послуг, Національна комісія із цінних паперів та фондового ринку, Державна служба фінансового моніторингу, Міністерство економічного розвитку та торгівлі. Розвиток інфраструктури суттєво залежить від наявності загальноприйнятих «правил гри» для учасників ринку. Проте у чинних нормативно-правових актах поки що не визначено основні терміни, що стосуються ринку криптовалют, не прописано дозвільні процедури та порядок оподаткування, а також не встановлено вимоги до операцій із криптовалютами. Зміцненню взаємної довіри та партнерства держави та бізнесу може сприяти процес оптимізації регуляторних відносин.

Тобто держава має чітко визначити обсяг прав та відповідальності фізичних і юридичних осіб, що діють на ринку криптовалют. Це сприятиме вдосконаленню наявної інфраструктури та її інтеграції на міжнародному рівні.

Вплив криптовалют на фіатні валюти

Вплив криптовалют на традиційні валюти та методи розрахунку нерозривно пов'язаний із політичними дискусіями щодо їхнього статусу в сучасній економіці.

Державні уряди та центральні банки зазвичай негативно ставляться до того, що не можуть повністю контролювати криптовалюту, а тому державам украї важко використовувати їх у своїх цілях, наприклад, здійснювати їх експропріацію (відчуження їх як майна), що зараз є можливим завдяки державному контролю над національною «реальною» валютою. У зв'язку із цим уряди країн або не реагують на розвиток криптовалютного ринку, або обмежують його діяльність та інвестування в нього (Індія, Непал, Болівія, Таїланд). Однак є країни, що позитивно ставляться до нових цифрових валют й активно використовують криптовалюту як засіб платежу та інвестиційний інструмент. Серед таких країн варто зазначити США, Велику Британію, Японію, Канаду. У Німеччині bitcoin відноситься до приватних грошей, за допомогою яких можуть здійснюватися багатосторонні клірингові операції. Втім, у більшості країн суспільство сьогодні не сприймає криптовалюту серйозно, зазвичай в межах однієї держави кількість їх готівки становить близько 0,3 % від загальної. Цей показник може збільшитися у майбутньому, що буде залежати від обмінного курсу (найбільший вплив, імовірно, здійснюватиме курс біткоіна), доступності їх обміну та політичних обставин.

Однак, нині криптовалюти ніяк не впливають на національні валюти, а скоріше мають статус окремого платіжного засобу, який усе одно рано чи пізно конвертується у реальну валюту (найчастіше – у долар США). Лише сумарний обсяг транзакцій, які відбуваються у криптовалюті, може бути порівняний з операціями у традиційній валюті в межах однієї країни. Потенційно це може зменшити вплив реальних грошей, однак на практиці сьогодні цього не відбулося ніде.

Вплив криптовалют на банки та приватні компанії

Незважаючи на те, що нині біткоін та інші криптовалюти ще далекі до того, щоб замінити традиційні гроші на валютному ринку та у розрахунках,

вони вже здійснюють певний вплив на економічні процеси та їх суб'єкти. Одними з перших учасників економічних процесів, які зазнають впливу нових цифрових грошей, є банки. Сьогодні багато центральних та приватних банків різних країн уважно слідкують за розвитком криптовалютного ринку (передусім за курсом та операціями із біткоіном) та намагаються або адаптуватися до нього, або взяти участь у його розвитку (через створення власної цифрової валюти-аналогу державної валюти). Сьогодні ще неможливо точно сказати, як криптовалюти вплинуть на банківську систему в різних країнах, із цього приводу існують полярні передбачення. Зокрема, у 2015 р. Банк міжнародних розрахунків (BIS) заявив про те, що в майбутньому національні банки країн можуть утратити контроль над грішми в державі та навіть утратити здатність здійснювати емісію. Шість із найбільших банків світу – Barclays (UK), Credit Suisse (Switzerland), Canadian Imperial Bank of Commerce, HSBC, MUFG (Японія) і State Street (США) – активізували зусилля для запуску нової форми валюти: технологія розподіленого реєстру використовуватиметься для проведення моментальних розрахунків і клірингу за операціями із цінними паперами, пише Financial Times.

Швейцарський банк UBS спільно з Clearmatics Technologies створили нову криптовалюту, яку назвали utility settlement coin (USC – практична грошова одиниця для розрахунків). Потім до цього проекту приєдналися BNY Mellon, Deutsche Bank і Santander для підвищення ефективності фінансових операцій. Випустити власну валюту планує також банк Таїланду для забезпечення міжбанківських переказів та підвищення ефективності фінансового ринку. Поширеність криптовалют, яка постійно збільшується, привернула до них увагу багатьох приватних компаній та корпорацій.

Так, біткоін як засіб оплати приймають такі фірми: Chearname (послуги надання доменних імен), Wordpress (ресурси для створення професійних та приватних блогів), Steam (дистриб'ютор комп'ютерних ігор), Tesla (виробництво електромобілів та рішень для накопичення сонячної енергії).

Нині криптовалютами цікавляться переважно компанії, діяльність яких повністю або частково пов'язана із Інтернетом та високими технологіями, однак інші також починають проявляти до них певну зацікавленість. Криптовалюти вже не перший рік функціонують на ринку як офіційні грошові системи і навіть приймаються деякими всесвітньо відомими компаніями як засіб платежу. Можна оплатити авіаквитки компанії Virgin або купити автомобіль у офіційних дилерів Jeep. Університет Нікосії, найбільший приватний університет Кіпру, почав приймати плату за навчання в біткоінах у жовтні 2013 р. Таким чином, він став першим акредитованим вищим навчальним закладом, який офіційно підтримує віртуальну валюту.

В Європі криптовалюта також набуває популярності. Так, у Празі вже є кав'ярня, де розрахуватися за надані послуги можна виключно криптовалютою. Для цього застосовується спеціальна карта клієнта, гроші на котру переводяться через спеціальний автомат. А в Німеччині вже відомі наміри окремих компаній поєднати платежі криптовалютою із традиційною банківською системою і встановити термінали для купівлі біткоінів. В Україні також є підприємства, що приймають до розрахунку криптовалюту. І їх кількість постійно збільшується. Зокрема це компанії, зареєстровані у Києві: сервісний центр Ukrainian iPhone Service, який із кінця 2014 р. надає послуги в обмін на біткоіни, юридична фірма «Юоскутум» приймає оплату за допомогою біткоінів із 2013 р., продуктовий магазин «Натуральні продукти», Інтернет-магазин SendFlowers, кав'ярня Kava Like, туристична компанія Blitz Travel, школа сучасної флористики Asant Studio, ІТ-компанія Silença Tech, креативне агентство VIDEOFABRIKA, міжнародна федерація захисту прав водія, Інтернет-магазин акумуляторів 12v.ua, магазин натуральних продуктів «Еко-лавка», а також агенція нерухомості Gek, м. Одеса. З жовтня 2014 р. біткоіни почав приймати український стартап Yaware, який розробляє корпоративні додатки для бізнесу та виробництва.

На Бессарабському ринку в Києві в тестовому режимі одне торгове місце з овочами почало приймати до оплати криптовалюту. Метою такого

нововведення стало прагнення залучити нових клієнтів та надати покупцям новий досвід. Керівництву підприємства вдалося ввести таку послугу завдяки платіжній системі для крипто Paytomat, яка підтримує більшість популярних криптовалют Bitcoin, Bitcoin Cash, Bitcoin Gold, EOS, NANO, WAVES, Dash, Litecoin, NEM, Ethereum.

Наведена інформація свідчить про значну зацікавленість банків та приватних компаній до участі у криптовалютному ринку та перспективу зростання ролі криптовалют в економіці.

Переваги та недоліки використання криптовалют

Виникнення такого явища, як криптовалюти, в економіці та їх використання суб'єктами ринкових відносин має свої особливості.

Розглянемо детальніше основні переваги криптовалют порівняно із паперовими грошима. Користувач самостійно може відстежувати та контролювати рухи криптовалют, оскільки інформація щодо всіх транзакцій зберігається у мережі блокчейн. Криптовалюта більш портативна, ніж паперові гроші. Безперечною перевагою є свобода у виплаті, адже транзакції можна здійснювати у будь-який момент часу у будь-якій точці світу, де є Інтернет.

Операції з використанням криптовалют не вимагають відкриття та утримання банківських рахунків та характеризується низькою вартістю обслуговування.

Важливою вигодою для користувача є анонімність власника криптовалют, адже для реєстрації криптогаманця не потрібні персональні дані особи.

І, нарешті, криптовалюта може використовуватися не лише як засіб платежу, а й як інвестиційний інструмент. Незважаючи на те, що криптовалюти ще не затвердилися як міжнародна валюта та не замінили традиційні, не ставши для цього достатньо поширеними, вже зараз можна говорити про недоліки їх використання та ризики, пов'язані із ними.

Один із них полягає у тому, що децентралізація емісії, яка існує для біткоіна та інших криптовалют сьогодні, може зникнути в майбутньому.

Річ у тому, що обіг цих цифрових грошей заснований на принципі proof-of-work («доказ роботи») або альтернативному йому proof-of-stake («доказ ролі»). У першому випадку захист транзакцій заснований на тому, що та сторона платежу, що видає запит у систему, має виконати якусь довгу складну роботу, пов'язану із обчисленнями. З таким завданням можуть упоратися лише найбільш потужні обчислювальні процеси, тому такі користувачі (які зможуть регулярно оновлювати свої системи та швидко виконувати обчислення) не відчуватимуть дискомфорту у використанні криптовалют та матимуть певний пріоритет перед іншими, хто є в мережі. У разі proof-of-stake транзакції захищаються необхідністю зберігання певної кількості платіжних засобів на власному рахунку. У такому методі працює алгоритм, що вибирає користувача залежно від цієї кількості. Тому в пріоритеті знову буде деяка група користувачів, що має більші заощадження.

Хоча ці методи призначені для децентралізації, у майбутньому вони можуть парадоксально призвести до того, що ця децентралізація зменшиться або навіть щезне у зв'язку з тим, що у системі з'являться так звані «системоутворюючі гравці». Це, найвірогідніше, будуть корпорації або держави (або навіть союз держав), що сконцентрували у себе велику кількість обчислювальних потужностей та власне криптовалюти, а тому завжди отримують пріоритет у платіжних криптосистемах. Таким чином, це згодом призведе до того, що держави та транснаціональні компанії знов контролюватимуть обіг валюти у світі, як це є і сьогодні, що фактично нівелюватиме саму ідею криптовалют як таких.

Також не варто виключати те, що точно відслідкувати транзакцію у криптовалютній системі дуже важко, що відкрило дорогу злочинності, пов'язаної із оплатою в цифровій валюті, наприклад, наркоторгівлі та чорним ринкам (найбільш відомими та масштабними були нелегальні платформи Alphabay та Silk Road).

Іншими недоліками криптовалют є величезна волатильність (оскільки курс криптовалют, передусім біткоїну, часто і швидко змінюється) та певна складність використання для деяких непрофесійних користувачів.

Як можна побачити із дослідження переваг та недоліків використання криптовалют, більшість ризиків пов'язана з недосконалістю системи регулювання і недостатньою визначеністю правового статусу криптовалют. За умови чіткого визначення прав та обов'язків учасників ринку криптовалют більшість недоліків зникне.

Висновки із цього дослідження.

Розвиток криптовалют у перспективі справлятиме суттєвий вплив на економіку країн. Ураховуючи значні переваги для користувачів, на думку авторів, у найближчому майбутньому криптовалюти стануть розповсюдженим засобом платежу та перспективним інвестиційним інструментом. Сприятимуть цьому активізація держави щодо визначення чіткого правового статусу криптовалют та оптимізація регуляторної діяльності державних органів, унаслідок чого більшість недоліків її використання для користувачів буде усунено. Це, своєю чергою, сприятиме подальшому розвитку інфраструктури криптовалютного ринку та збільшенню кількості учасників, як наслідок, зростатиме обсяг розрахунків у криптовалюті.

І хоча сьогодні криптовалюти суттєво не впливають на функціонування традиційних валют, проте в майбутньому слід очікувати зміну такої ситуації.

Банки та приватні компанії проявляють значну зацікавленість у їх використанні, постійно зростає кількість юридичних осіб, що приймають криптовалюти як засіб платежу за свої послуги, збільшується кількість транзакцій. Щодо використання криптовалют як інвестиційного інструменту, то воно є високоризикованою діяльністю. І варто ретельно зважувати всі можливі наслідки такої діяльності.

Список використаних джерел та літератури

1. Сословський В.Г., Косовський І.О. Ринок криптовалют як система. Financial and credit activity: problems of theory and practice. 2016. С. 236–246.

2. Пальчевський І. Як працює ринок криптовалют в Україні. URL: <https://finclub.net/ua/analytics/yak-pratsiuie-rynok-kryptovaliut-v-ukraini.html> (дата звернення: 02.11.2018).

3. Unocoin.com. How has Bitcoin changed the global economy? URL: <https://blog.unocoin.com/how-has-bitcoin-changed-the-global-economy-e33fac2e2316> (дата звернення: 02.11.2018).

4. Emily Frost International Banker. The Impact of Bitcoin on central banks URL: <https://internationalbanker.com/banking/impact-bitcoin-central-banks/> (дата звернення: 10.11.2018).

5. Провідні банки світу запустять нову криптовалюту. Кореспондент. 31 серпня 2017 р. URL: <https://ua.korrespondent.net/business/financial/3881890-providni-banku-svitu-zapustiat-novu-kryptovaluitu> (дата звернення: 12.11.2018).

6. Вплив криптовалют на економіку. Pingblockchain.com Все про ринок криптовалют, біткойн, блокчейн, майнінг, торгівлю. 14 жовтня 2018 р. URL: <https://pingblockchain.com/vpliv-kriptoaljut-na-ekonomiku/> (дата звернення: 12.11.2018).

7. Ліхачов М. Скромна чарівність біткоіна: українські реалії використання крипто валют. Forbes Україна. URL: <http://forbes.net.ua/ua/opinions/1428255-skromnacharivnist-bitkoina-ukrayinski-realiyi-vikoristannyakriptoaljut> [utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=skromnacharivnist-bitkoinaukrayinski-realiyi-vikoristannya-kriptoaljut](https://www.facebook.com/forbesukraine/) (дата звернення: 10.11.2018).

8. Васильчак С.В. Використання криптовалют в сучасних економічних системах України. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2017. № 76. С. 19–25.

9. Зелена книга регулювання ринку криптовалют / Офіс ефективного регулювання, 05/2018. URL: <https://regulation.gov.ua/book/91-zelena-kniga-reguluvanna-rinku-kriptoalut> (дата звернення: 05.09.2018).

10. Васильчишин О.Б. Основні напрямки впливу криптовалют на монетарну політику та фінансову безпеку банківських систем. Економічний аналіз. 2017. Т. 27. № 4. С. 152–160.
11. Литвиненко К.О. Вплив криптовалют на світову фінансову систему Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2017. С. 41–44. URL: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2017/27-1-2017/11.pdf> (дата звернення: 10.11.2018).
12. Надієвець Л.М. Економіко-правовий статус криптовалют в Україні та за кордоном. Бізнес інформ. 2017. № 12. С. 390–396. URL: oaji.net/pdf.html?n=2017/727-1519913607.pdf (дата звернення: 12.11.2018).
13. Dr Garrick Hileman & Michel Rauchs. Global Cryptocurrency Benchmarking Study. Cambridge: Cambridge Centre for Alternative Finance, 2017. 114 p.
14. Trent J. MacDonald, Darcy Allen, Jason Potts Blockchains and the Boundaries of Self-Organized Economies: Predictions for the Future of Banking. BANKING BEYOND BANKS & MONEY. 2016. URL: <http://ssrn.com/abstract=2749514>. (дата звернення: 10.11.2018).
15. Bordo M., Levin A. Central Bank Digital Currency and the Future of Monetary Policy. URL: <http://www.nber.org/papers/w23711> (дата звернення: 10.11.2018).
16. Ö. Durgun, M. Caner Timur The Effects of Electronic Payments on Monetary Policies and Central Banks. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815037507>. (дата звернення: 10.11.2018).

МОТИВАЦІЙНІ ЗАВДАННЯ: ПРИКЛАДИ УСПІШНИХ ПРОЄКТІВ НА ОСНОВІ КРИПТОВАЛЮТ (оновлено: вересень 2025)

1. Bitcoin (BTC).

Що це таке: перша децентралізована криптовалюта (2009), мережа для бездозвільних P2P-переказів.

Для чого добре: «цифрове золото»/засіб збереження вартості; база для платіжних рішень другого рівня (Lightning).

Статус 2024–2025: у США 10.01.2024 схвалено лістинг спотових біткоїн-ETF – це суттєво розширило інституційний доступ до активу (sec.gov/newsroom/speeches-statements/gensler-statement-spot-bitcoin-011023).

Ризики/обмеження: висока волатильність; прозорість блокчейна означає радше псевдонімність, а не повну анонімність.

Офіційний сайт: bitcoin.org

2. Ethereum (ETH).

Що це таке: блокчейн смарт-контрактів (2015), найбільша екосистема децентралізованих застосунків.

Для чого добре: DeFi, NFT, ігри, токенизація, L2-ролапи. Статус 2024–2025: апгрейд Dencun (13.03.2024) активував EIP-4844 (proto-danksharding), що суттєво знизило комісії на L2 (ethereum.org/en/roadmap/dencun/; blog.ethereum.org/2024/02/27/dencun-mainnet-announcement).

За підрахунками дослідників, медіанна плата в окремих L2 падала на десятки відсотків (galaxy.com/insights/research/ethereum-150-days-after-dencun).

Ризики/обмеження: навантаження на L2-архітектуру; складність протоколу.

Офіційний сайт: ethereum.org

3. XRP Ledger / Ripple (XRP).

Що це таке: публічний блокчейн для швидких переказів і випуску tokenів; компанія Ripple розвиває платіжні рішення поверх XRPL.

Для чого добре: швидкі та дешеві міжбанківські/міжрегіональні платежі, B2B-ремітенси.

Статус 2023–2025: суд у справі SEC v. Ripple у 2023 визнав, що «програмні» продажі XRP на біржах не були цінними паперами; у 2025 SEC припинила позов, залишивши штраф у \$125 млн (nysd.uscourts.gov/.../SEC%20vs%20Ripple%207-13-23.pdf; reuters.com/legal/government/sec-ends-lawsuit-against-ripple-company-pay-125-million-fine-2025-08-08).

Також Ripple продовжує розширювати платіжні партнерства (напр., Thunes повідомляє про розширення співпраці у 2025) (thunes.com/news/thunes-and-ripple-expand-global-partnership-to-transform-cross-border-payments/).

Ризики/обмеження: регуляторні тлумачення в різних юрисдикціях; сприйняття «централізованості».

Офіційний сайт XRPL: xrpl.org

4. Litecoin (LTC).

Що це таке: «легка» версія біткоїна (2011) із швидшим блоком.

Для чого добре: недорогі перекази; експериментальний майданчик для нових фіч.

Статус 2022–2025: запущено MWEB – опційний шар приватності/скейлінгу (19–20.05.2022) (litecoin.com/news/mweb-has-officially-activated). Останній халвінг відбувся 02.08.2023 (litecoinhalving.com).

Ризики/обмеження: через MWEB деякі провайдери вводили обмеження; конкуренція з новими L1/L2.

Офіційний сайт: litecoin.org

5. Monero (XMR).

Що це таке: криптовалюта з фокусом на приватність (ring signatures, stealth-адреси).

Для чого добре: конфіденційні перекази без публічного зв'язування адрес і сум.

Статус 2024: Binance оголосила делістинг XMR із 20.02.2024 – приклад регуляторного тиску на «приватні» монети (binance.com/en/support/announcement/detail/f73b083ba6834771b07dbe5319917ae5).

Ризики/обмеження: лістинг-ризик на централізованих біржах; увага регуляторів.

Офіційний сайт: getmonero.org

6. Dash (DASH).

Що це таке: платіжно-орієнтована мережа з миттєвими транзакціями (InstantSend) і опційним CoinJoin для підвищення приватності.

Для чого добре: швидкі платежі, DAO-бюджетування.

Статус: функціонал приватності – це реалізація CoinJoin (раніше брендковано як PrivateSend) у гаманцях Dash (docs.dash.org/en/stable/wallets/dashcore/privatesend-instantsend.html).

Ризики/обмеження: сприйняття як «privacy coin» може впливати на лістинг.

Офіційний сайт: dash.org

7. Filecoin (FIL).

Що це таке: децентралізоване зберігання даних та ринок дискового простору.

Для чого добре: стійке до цензури зберігання, архівація публічних даних, відкриті дані.

Статус 2023–2025: запущено Filecoin Virtual Machine (FVM) — смарт-контракти в мережі (fvm.filecoin.io); розвивається Web3-CDN Saturn для швидкої доставки контенту (saturn.tech).

Ризики/обмеження: затрати на валідацію/апаратне забезпечення; конкуренція з централізованими CDN/S3.

Офіційний сайт: filecoin.io

8. OpenSea (NFT-маркетплейс).

Що це таке: найбільший ринок NFT-колекцій на кількох мережах.

Для чого добре: мінтинг, купівля/продаж NFT, інфраструктура для творців.

Статус 2023–2024: скасовано примусове застосування «creator royalties» (Operator Filter), залишено опціональність — це змінило економіку для авторів (opensea.io/blog; огляди: nftnow.com/.../opensea-changes-royalty-policy-to-optional, dappradar.com/blog/openseas-move-to-cancel-royalty-enforcement...).

Ризики/обмеження: конкуренція з альтернативними маркетплейсами; зміни у винагородах творців.

Офіційний сайт: opensea.io

9. Brave (браузер + BAT).

Що це таке: браузер із блокуванням трекінгу та опційними криптовинагородами (BAT) за приватний перегляд реклами.

Для чого добре: приватність «із коробки», винагороди користувачам і творцям.

Статус 2025: офіційний лічильник Brave показує ~97,8 млн щомісячних користувачів (brave.com/transparency/).

Ризики/обмеження: залежність від рекламної екосистеми та волатильності BAT.

Офіційний сайт: brave.com

10. Decentraland (MANA).

Що це таке: віртуальний світ на Ethereum із власністю на землю (NFT LAND), контентом і подіями.

Для чого добре: експерименти з віртуальною економікою, брендові івенти, освіта/креатив.

Статус 2024–2025: проєкт продовжив події та грантові програми; офіційні комунікації у 2025 підсумували активність 2024 (decentraland.org/blog/announcements/decentralands-2024-recap). Водночас реальна щоденна активність у Web3-метавсвітів коливається й часто нижча, ніж хайп-очікування (див. історичні дискусії спільноти щодо DAU) (decentraland.org/blog/announcements/how-many-dau-does-decentraland-have/).

Ризики/обмеження: зниження інтересу до мета-середовищ у «ведмежі» фази; технічні бар'єри для нових користувачів.

Офіційний сайт: decentraland.org.

ПІДСУМКОВІ ПИТАННЯ

1. Що таке криптовалюта і які її основні характеристики?
2. Як криптовалюти відрізняються від традиційних фіатних валют?
3. Що означає децентралізація в контексті криптовалют і чому вона важлива?
4. Яке значення мають терміни «крипто» та «валюта» у слові «криптовалюта»?
5. Хто такий Сатоші Накамото і яку роль він зіграв у створенні Bitcoin?
6. Які були основні причини створення Bitcoin?
7. Як працює процес майнінгу у контексті Bitcoin?
8. Які основні відмінності між Bitcoin та іншими криптовалютами, відомими як альткоїни?
9. Як працює технологія блокчейн та чому вона важлива для криптовалют?
10. Які переваги та недоліки децентралізації у криптовалютах?
11. Які основні криптовалюти існують та чим вони відрізняються?
12. Як відбувається консенсус у блокчейн-мережі та які існують консенсусні алгоритми?
13. Які переваги та обмеження використання криптовалют як засобу обміну?
14. Як майнінг пов'язаний з безпекою та цілісністю блокчейн-мережі?
15. Що таке майнінг та яка його роль у мережі криптовалют?
16. Як працює процес майнінгу на основі доказу роботи (PoW)?
17. Які існують альтернативи PoW, такі як PoS та DPoS? Які їхні переваги та недоліки?
18. Який вплив має майнінг на навколишнє середовище та які існують шляхи для зменшення цього впливу?
19. Яке обладнання зазвичай використовується для майнінгу та чому воно відрізняється від традиційних комп'ютерів?

20. Як майнінг пов'язаний з безпекою та стійкістю блокчейн-мережі?
21. Які існують пули для майнінгу та чому вони вигідні для індивідуальних майнерів?
22. Які переваги та обмеження використання криптовалют як платіжного засобу?
23. Як смарт-контракти працюють та які вони мають потенційні застосування?
24. Що таке децентралізовані додатки (DApps) та як вони відрізняються від традиційних централізованих додатків?
25. Як криптовалюти взаємодіють з традиційною фінансовою системою, включаючи інвестування та регулювання?
26. Які виклики та ризики пов'язані з використанням криптовалют у традиційній фінансовій системі?
27. Як криптовалюти можуть бути використані для міжнародних переказів та мікроплатежів?
28. Яка роль стабільних монет (stablecoins) у використанні криптовалют як засобу обміну?
29. Які основні ризики пов'язані з використанням криптовалют? Як їх можна мінімізувати?
30. Як регулюються криптовалюти в Україні та Польщі? Які існують правила та норми, що стосуються криптоактивів у цих країнах?
31. Які стратегії безпеки ви можете використовувати для захисту ваших криптоактивів? Які існують типи криптовалютних гаманців та який з них є найбільш безпечним?
32. Як двофакторна та багатофакторна аутентифікація можуть допомогти захистити ваш криптовалютний рахунок?
33. Як часто ви повинні робити резервні копії ваших приватних ключів та де ви повинні їх зберігати?
34. Які існують ризики, пов'язані з інвестуванням у нові криптовалюти, токени, або децентралізовані фінанси (DeFi)?

35. Як ви можете захистити себе від фішингових атак, соціальної інженерії, та інших видів кіберзлочинів, спрямованих на крадіжку ваших криптоактивів?

36. Чи варто розглядати страхування криптоактивів? Які існують компанії, що пропонують такі послуги?

37. Які ресурси, спільноти, або експерти можуть допомогти вам залишатися обізнаним щодо останніх тенденцій та загроз у сфері безпеки криптовалют?

38. Які основні поняття інвестування в криптовалюту ви повинні знати?

39. Які фактори потрібно враховувати при аналізі ринку криптовалют?

40. Які існують стратегії та підходи до інвестування в криптовалюту?

41. Як ви можете управляти ризиками, пов'язаними з інвестуванням в криптовалюту?

42. Яка різниця між довгостроковим інвестуванням та торгівлею на основі технічного аналізу?

43. Які переваги та обмеження інвестування в біржові фонди (ETF)?

44. Як ви можете інвестувати в компанії, що працюють з блокчейн-технологією?

45. Що таке децентралізовані фінанси (DeFi) та як ви можете інвестувати в них?

46. Які ризики та переваги інвестування в нон-фунговані токени (NFT)?

47. Як ви можете диверсифікувати та управляти своїм портфелем криптоактивів?

48. Які ключові тенденції формують майбутнє блокчейн-технології?

49. Як інтеграція блокчейн-технології з Інтернетом речей може змінити наше повсякденне життя?

50. Які переваги та застосування розумних контрактів та децентралізованих фінансів?

51. Як цифрові валюти центральних банків (CBDC) можуть вплинути на глобальну фінансову систему?

52. Які переваги та обмеження блокчейн як сервісу (BaaS)?

53. Як розвиток апаратного забезпечення може покращити ефективність та безпеку блокчейн-мереж?

54. Які сфери застосування блокчейн-технології за межами криптовалют ви вважаєте найбільш перспективними?

55. Які фактори сприяють зростанню прийняття криптовалют як засобу обміну та інвестування?

56. Як розвиток децентралізованих фінансів (DeFi) може трансформувати фінансову галузь?

57. Які переваги та обмеження стабільних монет (stablecoins)?

58. Як поширення використання криптовалют може вплинути на їх курс та прийняття у традиційній економіці?

59. Яка роль розвитку інфраструктури у зростанні популярності та доступності криптовалют?

60. Як інтеграція криптовалют з традиційною фінансовою системою може вплинути на інвестування та доступність криптовалют?

61. Яка роль освіти та обізнаності у зростанні прийняття та розуміння криптовалют широкою аудиторією?

62. Як криптовалюти можуть вплинути на фінансову інклюзивність, особливо у країнах, що розвиваються?

63. Які три властивості роблять криптовалюти «революційним явищем»?

64. Які можливості блокчейн відкриває поза фінансами? Наведіть 2–3 приклади систем/процесів.

65. Як саме криптовалюти підсилюють фінансову інклюзію та здешевлюють міжнародні перекази?

66. Яку роль виконує майнінг у безпеці мережі та що отримують майнери у відповідь?

67. Чому смарт-контракти та DeFi здатні трансформувати фінансові послуги?

68. У чому полягає основна проблема регулювання: який баланс намагаються знайти регулятори?

69. Назвіть щонайменше три напрями впливу криптовалют на глобальну економіку (інклюдія, торгівля, фіат тощо).

70. Які тенденції еволюції блокчейну Ви можете назвати (наприклад, масштабованість, безпека, інтеграція)?

71. Які індикатори свідчать про «багатообіцяюче майбутнє» криптовалют (наприклад, прийняття, інституційні інвестиції, розвиток DeFi)?

72. Поясніть різницю між BTC як засобом збереження вартості та стейблкоїнами як містком між традиційними ринками та ончейн.

73. Наведіть приклад прикладної користі програмованих грошей/DeFi: кредит, страхування, деривативи чи краудфандинг — що саме автоматизується?

74. Що таке токенизація реальних активів (RWA) і які переваги вона дає для торгівлі/ланцюгів постачання?

75. Які КРІ Ви б використали для оцінки ефекту кроскордонних платежів? Назвіть щонайменше три.

76. Перерахуйте три ключові виклики з блоку «Але важливо пам'ятати про виклики» (волатильність, регуляторна невизначеність, кібербезпека, приватність, енергоспоживання).

77. Який із напрямів подальших досліджень Ви вважаєте найбільш пріоритетним і чому (регулювання, масштабованість, безпека, інтеграція з традиційними фінансами, вплив на розвиток, геополітика, етика/суспільство, екологія, освіта)?

ПІСЛЯМОВА

В Україні процес легалізації криптовалют ще триває: закон № 2074-IX «Про віртуальні активи» ухвалено у 2022 році, але не набув чинності до прийняття змін до Податкового кодексу.

У 2025 році подано новий законопроект (№10225-д), який передбачає оподаткування операцій з криптовалютою та адаптацію до європейських норм. Очікується, що закон набуде чинності 2026 року, проте його розгляд та ухвалення залежать від Верховної Ради.

Поточний стан з ринком криптовалют можна визначити так: *невизначений правовий статус*, оскільки, незважаючи на ухвалення закону «Про віртуальні активи», його повноцінна реалізація відкладена до ухвалення відповідних змін до податкового законодавства; *нерегульоване оподаткування*, оскільки Податковий кодекс України не містить чітких правил щодо оподаткування криптовалют, що створює невизначеність для власників.

Водночас спостерігаємо нові інноваційні ініціативи:

- законопроект №10225-д – цей документ, поданий у 2023 році та розглянутий у 2025-му, має на меті повністю легалізувати віртуальні активи та адаптувати законодавство до європейського регламенту MiCA;

- плани на легалізацію – згідно із цим законопроектом очікується запровадження оподаткування на операції із виведення криптовалюти в гроші, а обмін однієї кріпти на іншу не буде оподатковуватись ПДВ.

Ключовими аспектами нового законопроекту є:

- адаптація до MiCA: законопроект відповідає європейським нормам, що є важливим кроком для інтеграції України до ЄС;

- регулювання для бізнесу: ФОПи на загальній системі та юридичні особи зможуть працювати з віртуальними активами, але для спрощенців діяльність з криптою буде обмежена;

- податкова амністія: передбачається пільговий період, упродовж якого власники криптовалют зможуть задекларувати свої активи та сплатити

спеціальний внесок за зниженою ставкою, що дозволить легалізувати доходи, отримані раніше.

Отже, варто узагальнити думку українських дослідників про те, що:

- розвиток криптовалют у перспективі матиме суттєвий вплив на економіку країн;
- ураховуючи значні переваги для користувачів, у найближчому майбутньому криптовалюти стануть розповсюдженим засобом платежу та перспективним інвестиційним інструментом;
- сприятимуть розповсюдженню криптовалюти активізація держави щодо визначення чіткого правового статусу криптовалют та оптимізація регуляторної діяльності державних органів, унаслідок чого більшість недоліків її використання для користувачів буде усунено;
- правові кроки держави сприятимуть подальшому розвитку інфраструктури криптовалютного ринку та збільшенню кількості учасників, як наслідок, зростатиме обсяг розрахунків у криптовалюті.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Сисоєв Олексій

КРИПТОВАЛЮТИ ТА БЛОКЧЕЙН: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Формат 60х/16. Тираж 300 пр.

Ум. друк. арк. 10,2. Зам. №192

Видавець і виготовлювач ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ»

03150, Київ, вул. Предславинська, 28

Свідоцтво про внесення до державного реєстру

Суб'єкта видавничої справи ДК № 4131 від 04.08.2011 р.

email: komprint@ukr.net