

<https://doi.org/10.15407/etet2025.01.005>

УДК: 336.74:004.9:330.322

JEL: D85, E42, E44, L86

Тетяна Кричевська

ПРОСТІР КРИПТОАКТИВІВ: ЛОГІКА РОЗВИТКУ, СТРУКТУРА, ВЛАСТИВОСТІ ТА ВЗАЄМОДІЇ

Стаття друга. Структура, динаміка та взаємодія криптопростору з традиційною фінансовою системою

Серія з двох статей присвячена з'ясуванню структури простору криптоактивів у його складності і розмаїтті, логіки його розбудови, особливостей взаємодії між його складовими та із зовнішнім світом. Показано, що відкритість кодів криптопроектів та поява різноманітних інструментів для спрощеного створення токенів на чужих блокчейнах перетворила простір криптоактивів на простір необмеженого створення фінансових активів. Структуру простору криптоактивів представлено за допомогою типології криптоактивів за технологічними, функціональними та соціально-економічними характеристиками. На основі вивчення тридцяти проектів криптоактивів з найбільшим обсягом капіталізації виявлено такі групи криптоактивів, що характеризують побудову криптопростору: біткоїн і етер як полюси розбудови криптопростору; альтернативні біткоїну платіжні криптоактиви; засновані на криптовалюті бек-офісні рішення для

Кричевська Тетяна Олександрівна (tetyanakrychevska75@gmail.com), д-р екон. наук; провідний науковий співробітник Державної установи "Інститут економіки та прогнозування Національної академії наук України". OrgID: 0000-0003-1940-6820

*Цитування: Кричевська Т. О. Простір криптоактивів: логіка розвитку, структура, властивості та взаємодії. Стаття друга. Структура, динаміка та взаємодія криптопростору з традиційною фінансовою системою. *Економічна теорія*. 2025. № 1. С. 5–58. <https://doi.org/10.15407/etet2025.01.005>*

© Видавець Державна установа "Інститут економіки та прогнозування Національної академії наук України", 2025.
Стаття відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND 4.0
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.uk>)

транскордонних платежів традиційного світу; стейблкоїни; криптоактиви альтернативних блокчейн-платформ з інноваційними механізмами консенсусу та іншими рішеннями масштабованості рівня 1 та рівня 2; криптоактиви проєктів для масштабування інших блокчейнів, ефективної взаємодії блокчейнів між собою та із зовнішнім світом; криптоактиви проєктів розбудови існуючих успішних віртуальних мереж; криптоактиви централізованих криптобірж; монети DeFi-проєктів; мемні коїни; монети підвищеної конфіденційності; невзаємозамінні токени. Виявлено, що розбудова простору криптоактивів відбувається в таких напрямках: вирішення трилеми блокчейну з урахуванням цілей проєкту; забезпечення інтероперабельності децентралізованих мереж; створення нових форм співпраці з традиційними фінансовими посередниками та іншими інституціями традиційного світу (що вже йде в розріз з ідеологією шифропанків). Обґрунтовано, що простір децентралізованих взаємодій, опосередковуваних криптоактивами, стає простором надвисокої волатильності, гіперфінансіалізації, простором, де важко відділити цінність технологій від спекулятивного ринку криптоактивів, де існують централізовані непрозорі і нерегульовані гіперпосередники, де відсутнє розмежування між професійними і непрофесійними учасниками крипторинку. Показано, що цей простір шукає додаткових джерел довіри у традиційному світі: через забезпечені суверенними валютами стейблкоїни; співпрацю з традиційними фінансовими посередниками та регуляторами, лобіювання. У другій статті представлено структуру і логіку побудови криптопростору через розгляд природи понад тридцяти криптопроєктів з найбільшою капіталізацією та окреслено чинники і тренди взаємодії простору криптоактивів із традиційним світом.

Ключові слова: типологія криптоактивів, трилема блокчейну, блокчейн-платформа, необмежене створення фінансових активів, криптобіржа, децентралізовані фінанси.

THE CRYPTO-ASSET SPACE: DEVELOPMENT LOGIC, STRUCTURE, FEATURES, AND INTERACTIONS

ARTICLE 2. Structure, dynamics, and interaction of the crypto space with the traditional financial system

Tetiana Krychevska (tetyanakrychevska75@gmail.com), Doctor of Economics, Leading Researcher, State Organization "Institute for Economics and Forecasting of the National Academy of Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine. OrcID: 0000-0003-1940-6820

The article explores the complexity and diversity of the crypto-asset space, examining the logic of its development, the dynamics of interactions within the ecosystem, and with the external world. It demonstrates how the open-source nature of crypto projects and the emergence of tools for simplified token creation on third-party blockchains have transformed the crypto-asset space into one of unlimited financial asset creation. The structure of the crypto-asset space is represented through a typology of crypto-assets based on technological, functional, and socio-economic characteristics. By studying thirty of the largest crypto-asset projects by market capitalization, several distinct groups that define the construction of crypto-asset space have been identified: bitcoin and ether as the poles of crypto space development; alternative to bitcoin payment cryptoassets; cryptocurrency based back-office solutions for traditional cross-border payments; stablecoins; coins of alternative blockchain platforms with innovative consensus mechanisms and scalability solutions (Layer 1 and Layer 2); crypto-assets of projects for scaling other blockchains and facilitating efficient interoperability between blockchains and the external world; crypto-assets of projects expanding existing successful virtual networks; crypto-assets of centralized cryptocurrency exchanges; DeFi project coins; meme coins; enhanced privacy coins; and non-fungible tokens (NFTs). The article reveals the ongoing development of the crypto-asset space in the following directions: solving the blockchain trilemma considering project goals; ensuring interoperability of decentralized networks; creating new forms of collaboration with traditional financial intermediaries and institutions (which often contrasts with the original cypherpunk ideology). It is argued that the space of decentralized interactions, mediated by crypto-assets, has become a domain of extreme volatility, hyper-financialization, and a space where it is difficult to separate technological value from speculative crypto markets. It also highlights the presence of centralized, opaque, and unregulated hyper-intermediaries, with no clear distinction between professional and non-professional participants in the crypto market. Furthermore, this space seeks additional sources of trust from the traditional world, including through sovereign currency-backed stablecoins, partnerships with traditional financial intermediaries, and regulatory lobbying. The second article presents the structure and logic of the crypto space by examining the nature of more than thirty crypto projects with the largest market capitalization. It also outlines the factors and trends shaping the interaction between the crypto asset space and the traditional financial system.

Key words: typology of crypto-assets, blockchain trilemma, blockchain platform, unlimited creation of financial assets, cryptocurrency exchange, decentralized finance (DeFi).

Розглянута у першій статті серії (Krychevska, 2024b) типологія криптоактивів вказує на властивості, яких на сучасному етапі розвитку простору криптоактивів можуть набувати криптокоїни, і які є важливими для розуміння їхнього призначення, можливостей і ризиків. Тепер час "зорієнтуватися на місцевості", з'ясувавши, як ці властивості застосовуються для реалізації різних проєктів у криптосфері. Розгляд у цій статті понад 30 проєктів криптоактивів з найбільшим обсягом капіталізації за даними CoinMarketCap і їх групування за цілями проливає світло на процеси і логіку розбудови простору криптоактивів. Ми також окреслимо чинники і тренди взаємодії простору криптоактивів із традиційним світом, але детальний аналіз цих взаємодій стане предметом нашого окремого дослідження.

Альтернативні біткоіну платіжні криптоактиви. *Bitcoin Cash (BTH)*. Коли бум ICO у 2017 р. привів до багатократного зростання транзакцій у криптоактивах, біткоїн як найпопулярніший криптоактив постав перед проблемою масштабованості: він міг забезпечувати лише 3–7 транзакцій на секунду (TPS), що під час пікових навантажень призводило до затримок платежів на кілька днів і стрімкого зростання комісій. Така низька масштабованість біткоіна була результатом значної уваги до безпеки блокчейну. Аби мінімізувати можливість DDoS-атак (переповнення системи фейковими запитами з багатьох комп'ютерів з метою зупинити чи значно сповільнити обробку потрібних запитів), розмір блоку в блокчейні біткоіна було обмежено 1 Мб. Двома пропонуваними напрямками вирішення проблеми масштабування транзакцій були збільшення розміру блоку та технологія SegWit, розглянута у першій статті цієї серії (Krychevska, 2024b). Аргументом проти збільшення розміру блоку було те, що це призведе до посилення централізації системи через зростання вимог до потужності комп'ютерної техніки, що використовується для майнінгу, тож 95 % майнерів проголосували за використання протоколу SegWit2x. Решта 5 % майнерів не погодилися з цим рішенням, вважаючи його, *по-перше*, відхиленням від мети Сатоші Накамото створити простий і безпечний платіжний криптоактив (а додаткові

технології його ускладнюють і можуть стати джерелом нових вразливостей), а *по-друге*, надто слабким (TPS біткоіна справді зростає лише до 7–10). Вони віддавали перевагу значному збільшенню блоку, що, поряд зі зростанням масштабованості, забезпечило б і більші доходи від комісій для майнера, та не бажали втрачати контроль над мережею, погоджуючись на рішення масштабованості рівня 2, такі як Lightning Network (*Krychevska, 2024b*), що пропонували розробники Bitcoin Core. В результаті голосування 1 серпня 2017 р. ці 5 % вузлів утворили власну гілку блокчейну біткоіна і, фактично, нову криптовалюту під назвою *Bitcoin Cash*, яка зберегла колишню структуру блокчейну біткоіна, але збільшила розмір блоку до 8 Мб (згодом до 32 МБ). Ця криптовалюта досі входить до топ-30 криптоактивів за обсягом капіталізації завдяки ідеологічним прихильникам, нижчим комісійним, ніж у багатьох стейблкоїнів, які є токенами ERC-20 (а комісії на Ethereum можуть бути досить високими), зручності для тих, хто здійснює багато різних платежів одночасно або впродовж короткого відрізка часу.

Litecoin (LTC) – одна з найстаріших і найвідоміших криптовалют, яка була створена у 2011 р. як "срібло до золота" біткоіна шляхом копіювання вихідного коду біткоіна і внесення змін до деяких його ключових параметрів. Метою було запропонувати більш ефективний спосіб здійснення невеликих транзакцій. Для цього Litecoin використовує спрощені скрипти для звичайних транзакцій, що зменшує їх розмір; раніше від біткоіна запровадив технологію SegWit; збільшив максимальну кількість монет до 84 мільйонів, аби збільшити доступність для користувачів і майнерів.

Бек-офісні рішення для транскордонних платежів традиційного світу. *Ripple (XRP)*. Це блокчейн-проект, заснований у 2012 р. К. Ларсеном і Дж. МакКалемом для поліпшення транскордонних платежів та фінансових переказів шляхом інтеграції технології блокчейн у роботу традиційних фінансових посередників, аби здешевити і прискорити міжнародні перекази. Вузлами у мережі Ripple зазвичай стають великі фінансові інституції та компанії, що

інтегрують Ripple для оптимізації своїх процесів. Цей проєкт є прикладом використання TRP для корпоративних цілей, залишаючи осторонь ідеологію децентралізації.

Вузли Ripple поділяються на дві категорії: звичайні й унікальні. Звичайні допомагають поширювати мережею інформацію про транзакції і можуть перевіряти їх, але не беруть безпосередньої участі у процесі досягнення консенсусу. Унікальні – це вузли, яким інші ноди в мережі довіряють перевірку транзакцій і досягнення консенсусу. Кожен вузол у мережі формує свій власний список унікальних вузлів (Unique Node List, UNL) з переліку, рекомендованого Ripple Labs. Консенсус у Ripple досягається по кожній окремій транзакції за допомогою кількох раундів опитувань вузлами своїх UNL. Оскільки списки UNL частково перетинаються, транзакція проходить перевірку через кілька вузлів на різних рівнях, що підвищує надійність процесу¹.

Криптовалюта XRP використовується як міст між суверенними валютами для полегшення миттєвих міжнародних переказів без потреби у традиційних кореспондентських банках та попередньому фінансуванні рахунків в іноземній валюті. *Ripple* здатний обробляти до 1500 транзакцій на секунду, що значно перевищує можливості багатьох інших блокчейнів. Комісії за транзакції в мережі Ripple є дуже низькими. Технологію Ripple для здійснення міжнародних переказів використовують Santander, American Express, SBI Holdings (Японія), що зосереджується на послугах грошових переказів в Азії.

Stellar (XLM) – ще одна блокчейн-платформа для полегшення транснаціональних платежів та обміну цифровими активами, створена у 2014 р. одним із співзасновників Ripple Дж. МакКалемом, який залишив Ripple, вважаючи, що вона занадто орієнтується на роботу з великими фінансовими гравцями та банками, втрачаючи потенціал для втілення більш широкої місії фінансової інклюзії. Stellar створена з акцентом на децентралізацію та доступність. Це не-

¹ Consensus Protocol. *XRP Ledger*. URL: <https://xrpl.org/docs/concepts/consensus-protocol>

комерційний проєкт з відкритим вихідним кодом, що дозволяє будь-кому використовувати мережу для своїх потреб.

Stellar віддає перевагу співпраці з неприбутковими організаціями та урядовими ініціативами, такими як створення національних цифрових валют і забезпечення доступу до фінансових послуг у країнах, що розвиваються. 28 грудня 2020 р. Міністерство цифрової трансформації України та Stellar Development Foundation (SDF) підписали Меморандум про взаєморозуміння та співпрацю, в межах якого вони працюватимуть над розробленням стратегії для віртуальних активів в Україні. Меморандум визначає такі основні напрямки партнерства: співпраця у розвитку ринку віртуальних активів в Україні; надання підтримки проєктам, пов'язаним з віртуальними активами; реалізація та регулювання обігу стейблкоїнів в Україні; сприяння розвитку цифрової валюти Національного банку України².

Користувачі та підприємства можуть використовувати платформу Stellar для проведення транзакцій, обміну валют і цифрових активів і безпосередньо через блокчейн. Платформа Stellar надає інструменти для здійснення міжнародних переказів за допомогою як нативної криптовалюти XLM, так і стейблкоїна USDC, якому часто віддають перевагу корпоративні клієнти.

Стейблкоїни. *Tether (USDT)*. Це централізований стейблкоїн, прив'язка якого до долара США підтримується шляхом зберігання резервів, еквівалентних загальній пропозиції tokenів Tether в обігу. Це найбільш поширений стейблкоїн, за обсягом капіталізації він станом на 14 лютого 2025 р. посідає четверте місце серед криптоактивів і перше серед стейблкоїнів. Активно використовується для торгівлі криптоактивами на біржах, особливо на азійських ринках (понад половину загального обсягу торгівлі на крипторинку здійснюється через USDT), як засіб розрахунків у країнах з нестабільною валютою і слабкими державними інституціями. Спочатку

² Ukrainian Ministry of Digital Transformation to develop virtual assets and to facilitate CBDC infrastructure with the Stellar Development Foundation. Press release. *Stellar*. URL: <https://stellar.org/press/ukrainian-ministry-of-digital-transformation-to-develop-virtual-assets-and-to-facilitate-cbdc-infrastructure-with-the-stellar-development-foundation>

USDT функціонував на блокчейні біткоіна з використанням протоколу Omni Layer. Сьогодні USDT є мультічейновим токеном, що працює також на блокчейнах Algorand, Avalanche, Bitcoin, Ethereum, EOS, Kava, Polka, Polygon, Solana, TRON і Tezos. Це робить Tether одним із найліквідніших і найуніверсальніших стейблкоїнів, що дозволяє користувачам обирати мережу, найбільш відповідну їхнім потребам з точки зору вартості транзакцій, швидкості обробки та сумісності з іншими додатками.

Найвагоміший стейблкоїн має тісні та суперечливі зв'язки з криптовалютною біржею Bitfinex. Зокрема, Tether та Bitfinex належать компанії iFinex Inc., зареєстрованій на Британських Віргінських островах (у січні 2025 р. компанія оголосила, що переносить штаб-квартиру до Сальвадору – після отримання у цій країні ліцензії на надання послуг, пов'язаних із цифровими активами). Tether неодноразово звинувачували у недостатності резервів (розслідування генеральної прокуратури Нью-Йорка довело, що в певні періоди часу переважна частина резервів стейблкоїна передавалися в кредит біржі Bitfinex (*Krychevska, 2024a*), у непрозорості політики щодо резервів, у використанні стейблкоїна для відмивання грошей, обходу санкцій (*Johnson, Ring, 2024*) та маніпуляції курсом біткоіна – використанні емісії незабезпечених стейблкоїнів для купівлі біткоїнів через Bitfinex, щоб підняти ціну біткоіна (*Griffin, Shams, 2019*). Упродовж тривалого часу Tether дотримувалася стратегії мінімізації впливу регуляторів: на це вказували офшорна юрисдикція, менша прозорість резервів, активніше використання на менш регульованих криптобіржах та в юрисдикціях з менш жорстким регуляторним наглядом, уникнення тісної інтеграції з традиційними фінансовими інституціями. У 2021 р. Tether погодився виплатити штраф у розмірі 41 млн дол. Комісії з торгівлі товарними ф'ючерсами США (CFTC) за неправдиві заяви про резерви.

Утім, потужна тенденція інституціоналізації криптоактивів проявилася і стосовно найбільшого стейблкоїна. З одного боку, повне набуття чинності регламенту ЄС "On Markets in Crypto-

Assets" (MiCA) вимагатиме делістингу найбільшого стейблкоїна криптобіржами, що працюють в ЄС, якщо Tether не виконає досить жорстких вимог регламенту. З іншого боку, Tether відчуватиме офіційну підтримку у США. У лютому 2023 р. стало відомо, що Tether зберігає частину резервів, вкладених у казначейські цінні папери США (а це близько 100 млрд дол. станом на кінець 2024 р.), в американській фінансовій компанії Cantor Fitzgerald – одному з найбільших дилерів державного боргу США і одному з первинних дилерів за операціями ФРС на відкритому ринку. Понад те, згідно з деякими джерелами, Cantor Fitzgerald володіє часткою капіталу Tether (Johnson, Ring, 2024). Мажоритарний власник і генеральний директор Cantor Fitzgerald – Говард Латнік, як відомо, став співголовою перехідної команди Трампа, тобто мав безпосередній вплив на призначення очільників фінансових регуляторів, а також був номінований Д. Трампом на посаду Міністра торгівлі. І, зрештою, у 2025 р. Tether отримав ліцензію і переніс штаб-квартиру з офшорної юрисдикції Британських Віргінських островів до Сальвадору, що не є повноцінною офшорною зоною, але проводить надзвичайно сприятливу щодо криптоактивів політику (до речі, ринкова капіталізація Tether приблизно у чотири рази перевищує ВВП країни).

USD Coin (USDC). Централізований стейблкоїн USDC прив'язаний до долара США із повним забезпеченням доларовими резервами, станом на 14.02.2025 був 7-м за обсягом капіталізації серед криптоактивів. Проєкт був запущений у 2018 р. консорціумом Centre, в якому об'єднали зусилля криптовалютна біржа Coinbase та фінансова компанія Circle. Ідея USDC полягала у створенні стейблкоїна з більшою прозорістю, ніж інші, такі як Tether (USDT). Спочатку USDC був випущений на блокчейні Ethereum як токен стандарту ERC-20, згодом на інших блокчейнах: Solana, Algorand, Stellar, Tron, Avalanche та інші. Circle і Coinbase активно співпрацюють з регуляторами, щоб забезпечити відповідність USDC чинним нормам і правилам у різних юрисдикціях. USDC, на відміну від Tether, більше орієнтований на західні ринки,

корпоративних клієнтів, проекти DeFi. Він користується популярністю на платформах, які прагнуть дотримуватися високих стандартів прозорості та відповідності регулятивним вимогам. У грудні 2020 р. Visa оголосила про інтеграцію USDC для полегшення транзакцій між компаніями³. Популярність USDC у проєктах DeFi зумовлена його надійністю (його резерви проходять регулярний аудит), а також гнучкістю і зручністю для міжмережових операцій. На найбільших платформах DeFi – Uniswap, Aave, Curve, і Compound – USDC часто є однією з основних валют для торгівлі, кредитування та застави.

First Digital USD (FDUSD) – централізований стейблкоїн, прив'язаний до долара США у співвідношенні 1:1, випущений компанією First Digital Group (Гонконг) у червні 2023 р. Ще восени 2024 р. він входив до топ-30 за обсягом капіталізації, а станом на 14.02.2025 р. опустився на 49-ту сходинку. Подібно до USDC, FDUSD зосереджується на відповідності регуляторним вимогам, але з акцентом на азійському регіоні. Резерви FDUSD зберігаються у спорідненій компанії – First Digital Trust, яка є зареєстрованим трастом у Гонконгу. Можна припустити, що запуск гонконзького стейблкоїна може відповідати інтересам Китаю. *По-перше*, Китай може використовувати Гонконг як фінансовий місток для залучення міжнародного капіталу та підтримки впливу у світовій фінансовій системі. *По-друге*, стейблкоїн, прив'язаний до долара США, але не обтяжений американським регулюванням і санкціями, може бути привабливішим для міжнародних контрагентів Китаю, ніж цифровий юань. *По-третє*, гонконзький стейблкоїн може слугувати інструментом конкуренції з американським фінансовим домінуванням. Криптові біржа Binance, просуваючи FDUSD, ймовірно, намагається скористатися зростаючим попитом на стейблкоїни в Азії, водночас формуючи добрі стосунки з регуляторами.

³ Visa Becomes First Major Payments Network to Settle Transactions in USD Coin (USDC). (2020). Press Release. March 29. URL: <https://caribbean.visa.com/about-visa/newsroom/press-releases/visa-network-to-settle-transactions-in-usd-coin-usdc.html>

Загалом забезпечені активами стейблкоїни мають як ознаки електронних грошей (але не всюди регулюються подібно до електронних грошей, як це відбувається у ЄС), так і ознаки фондів грошового ринку, але їх держателі не отримують доходів від інвестування резервів – усе отримує емітент.

DAI – найбільший за капіталізацією децентралізований стейблкоїн, прив'язаний до долара США, але забезпечений іншими криптоактивами. Запуск DAI відбувся у грудні 2017 р. Системою керує MakerDAO – децентралізована автономна організація (DAO), де власники токенів MKR можуть голосувати щодо параметрів ризику та інших аспектів протоколу. Спочатку DAI був забезпечений лише ETH, але у 2019 р., щоб зменшити волатильність резерву, перелік резервних криптоактивів було розширено. Тепер у системі як забезпечення можна використовувати будь-які активи на базі Ethereum, схвалені власниками токенів MKR. Зокрема, використовуються USD Coin (USDC), Tether (USDT) і Basic Attention Token (BAT). Для генерації DAI вартістю на певну суму доларів США користувач вносить заставу в цих криптоактивах. З огляду на високу волатильність криптоактивів, система працює з надлишковим забезпеченням. Якщо коефіцієнт падає нижче визначеного критичного значення (що все одно завжди перевищує 100 %), користувач може додати заставу, інакше застava підлягає ліквідації, а виручені DAI спалюються⁴. Для стабілізації вартості DAI в системі також використовуються відсоткові ставки: кредитна ставка, яку сплачують користувачі, генеруючи DAI шляхом застави активів, та депозитна ставка, яку вони можуть отримувати, вкладаючи свої DAI в спеціальний смарт-контракт DSR (DAI Savings Rate), який використовують саме для підтримки попиту на DAI. DAI активно використовується у проєктах DeFi.

DAI створювався як максимально децентралізований забезпечений активами стейблкоїн, але дуже скоро спільнота DAO включила до переліку застав централізовані стейблкоїни, а в

⁴ The Maker Protocol: MakerDAO's Multi-Collateral Dai (MCD) System. MakerDAO. URL: <https://makerdao.com/en/whitepaper>

2020 р. запровадила механізм PSM (Peg Stability Module), який дозволяє користувачам обмінювати централізовані стейблкоїни USDC на DAI у співвідношенні 1:1 без втрати вартості та без ліквідаційного механізму, як у класичних механізмах застави Collateralized Debt Position. Зрештою, централізовані стейблкоїни почали становити найбільшу частку резервів DAI. У 2024 р. MakerDAO відійшла ще далі від первісної ідеї децентралізації, ухваливши рішення про інвестування п'ятої частини резервів у токенизовані казначейські цінні папери США⁵. Насамкінець варто зазначити, що звичайному користувачу вкрай важко знайти офіційну, актуальну, зрозумілу і цілісну інформацію про перелік допустимих застав і резерви DAI – вона розпорошена по різних додаткових сайтах і агрегаторах.

Ethena USDe. В першій половині грудня 2024 р. до топ-3 криптоактивів за обсягом капіталізації і топ-3 стейблкоїнів, витіснивши з третього місця DAI, увірвався новий стейблкоїн, створений лише у 2023 р., – Ethena USDe. Він використовує унікальний механізм прив'язки до долара США – як і DAI, він забезпечений криптоактивами, а саме BTC, ETH та SOL, але надійність прив'язки підтримується не надлишковим забезпеченням у цих волатильних криптоактивах, як це робить DAI, а за допомогою безстрокових розрахункових ф'ючерсних контрактів. Ethena тримає криптоактиви (ETH, BTC, SOL) і одночасно відкриває короткі безстрокові ф'ючерсні позиції на ці ж активи. Безстрокові розрахункові (без постачання активу) ф'ючерси на сучасному етапі домінують на централізованих криптобіржах. Цей інструмент не має аналога у традиційних фінансах, але, що не дивно, був розроблений і вперше застосований саме професійним фінансистом А. Хейзом. Це розрахункові ф'ючерси без дати виконання, тобто позицію можна тримати відкритою як завгодно довго – поки клієнт може собі це дозволити. Цей інструмент максимально імітує спотовий ринок.

⁵ Sandor K. MakerDAO's \$1B Tokenized Treasury Investment Plan Draws Interest from BlackRock's BUIDL, Ondo, Superstate. *CoinDesk*. 2024. July 12. URL: <https://www.coindesk.com/business/2024/07/12/makerdaos-1b-tokenized-treasury-investment-plan-draws-interest-from-blackrocks-buidl-ondo-superstate>

Оскільки контракт не закривається автоматично, використовується механізм фінансування для балансування ціни контракту і ціни базового активу (наприклад, біткоіна). Ставка фінансування (funding rate) – це регулярний (часто розрахунковий період становить 8 годин) платіж між сторонами контракту: трейдерами, які займають довгі (long) і короткі (short) позиції. Якщо ціна контракту перевищує ціну базового активу, трейдери з довгими позиціями платять трейдерам із короткими, і навпаки. У такий спосіб ставка фінансування наближає ціни контрактів до ринкової ціни активу. Власник такого ф'ючерсу може закрити позицію і зафіксувати прибуток у будь-який момент. Який сенс у такій торгівлі, якщо можна скористатися спотовим ринком і не платити funding rate? Відповідь полягає в тому, що в 99 % випадках ця торгівля здійснюється з кредитним плечем, причому з дуже високим – 100 і вище, тобто дає можливість торгувати майже за спотовими цінами, але з мінімальними власними коштами.

Але повернімося до стейблкоіна Ethena – навіщо йому такі контракти? Він використовує цей інструмент для хеджування, не користуючись кредитним плечем. Відкриваючи короткі позиції, він страхує свої резерви у криптоактивах від падіння цін. Цей механізм підтримки вартості резервів дозволяє стейблкоіну відмовитися від надлишкового забезпечення, що вигідно відрізняє його від DAI⁶. Якщо ринок на піднесенні і більшість трейдерів займають довгі позиції, то стейблкоїн ще й отримуватиме прибуток від ставки фінансування. Не дивно, що ідею створення такого стейблкоіна запропонував саме А. Хейз (Hayes, 2023). Він також є одним із інвесторів проєкту Ethena. Наскільки стійкою є така конструкція стейблкоіна, покаже черговий масштабний ведмежий тренд на крипторинку.

TerraUSD (UST) – алгоритмічний стейблкоїн, частина системи Terra-Luna, заснованої у 2018 р. Luna була вільно плаваючою криптовалютою, а Terra – стейблкоїном, тобто її вартість завжди мала дорівнювати 1 долару США. TerraUSD (UST) був забезпече-

⁶ How USDe Works. *Ethena*. URL: <https://docs.ethena.fi/how-usde-works>

ний не резервами у доларах США, а зобов'язанням системи на вимогу викупити цей стейблкоїн за кількість Luna, ринкова вартість якої на момент викупу відповідає 1 дол. США. У квітні 2022 р., напередодні свого краху, *TerraUSD* посідав шосте місце за обсягом ринкової капіталізації серед усіх криптоактивів.

Стабільна ціна Terra у вираженні відповідної суверенної валюти підтримувалася за допомогою арбітражних операцій. Щоб викарбувати, скажімо, UST на суму 100 дол., потрібно було за допомогою модуля платформи Terra Station спалити токени Luna на суму 100 дол. Якщо потрібно було погасити стейблкоїни, скажімо, 100 UST, користувач конвертував їх у Luna за курсом 1 UST=1 дол. USD, навіть якщо ринкова ціна UST змінилася. Скажімо, якщо ціна 1 UST впала до 98 центів, то все одно на 100 UST власник отримує токенів Luna на 100 дол. США. Механізм стабілізації за допомогою арбітражних операцій працює так. Арбітражний трейдер купує 100 UST за 98 дол. США, потім обмінює їх на Luna на суму 100 дол. і отримує 2 дол. прибутку. Зростання попиту на UST з боку арбітражних трейдерів і його спалювання під час обміну на Luna підвищує ціну стейблкоїна, доки вона не досягає 1 USD, після чого можливість для арбітражу закривається. Такий самий процес працює і в зворотному напрямі⁷. Для підтримки попиту на UST було створено протокол Anchor – систему кредитування у UST з просто шаленою річною прибутковістю UST-пулу – 20 %. Насправді Anchor не заробляв достатньо коштів для фінансування цих щедрих ставок, тож це робилося за допомогою випуску нових TerraUSD. До весни 2022 р. субсидія Anchor досягла 6 млн дол. на день. Зрештою Terra вирішила поступово знизити ставку до рівня, який би відповідав ринку і не потребував субсидій (*Oliver, 2024*). Це, звісно, стало тривожним сигналом для інвесторів, які кинулися до виходу. Паніка означала, що TerraUSD і Luna падали разом, тож жоден із них не міг стати баластом для іншого, як це передбачалося системою.

⁷ Що таке Terra (Luna)? *Binance Academy*. URL: <https://academy.binance.com/uk/articles/what-is-terra-luna>

Слід зазначити, що від моменту створення перших стейблкоїнів їхня роль у просторі криптоактивів змінилася. Упродовж перших років їх переважно використовували для збереження вартості в проміжках часу між торговими, спекулятивними, фінансовими операціями з криптоактивами без виходу у суверенні валюти, який пов'язаний з втратою часу і додатковими витратами. У 2020-х роках використання стейблкоїнів у країнах з нестабільними економіками та для міжнародних переказів значно зросло, і, зрештою, з початком повномасштабної війни Росії проти України зросло використання стейблкоїнів для обходу санкцій: за даними Chainalysis, до 2021 р. включно завдяки своїй високій ліквідності біткоїн домінував як криптовалюта злочинних операцій, а у 2022 р. понад половину таких операцій вже здійснено у стейблкоїнах саме за рахунок операцій підсанкційних компаній, осіб і юрисдикцій (*The 2024 Crypto*, 2024).

Альтернативні блокчейн-платформи. Можливість необмеженого створення токенів і децентралізованих додатків у поєднанні з низькою масштабованістю Етеріуму і високою вартістю транзакцій стимулювали появу численних нових блокчейн-платформ з інноваційними механізмами консенсусу та іншими рішеннями масштабованості рівня 1 та рівня 2. Альтернативні блокчейн-платформи, конкуруючи за розробників та користувачів, можуть пропонувати не лише вищу масштабованість, а й інші властивості – скажімо, конфіденційність, сумісність з іншими мережами, урахування специфічних регуляторних вимог певних юрисдикцій або галузей.

Solana є прикладом вирішення проблеми масштабованості на першому рівні блокчейну – завдяки унікальному механізму консенсусу Proof of History. За даними CoinMarketCap, її нативний криптоактив SOL станом на 14.02. 2025 р. посідав п'яте місце за обсягом капіталізації серед усіх криптоактивів і друге серед блокчейн-платформ. Компанію Solana Labs було засновано вихідцем з України, американським інженером А. Яковенком у 2017 р.

Solana поєднує інноваційний механізм Proof of History (PoH) та PoS. Учасники блокчейнів повинні домовитися про те, в якому порядку сталися транзакції. Це потребує часу і ресурсів, що обмежує швидкість обробки транзакцій. PoH працює як своєрідний "хронометр" для блокчейну, який надає кожній транзакції певну унікальну криптографічну мітку часу, що і фіксує порядок подій. Proof of History дозволяє впорядковувати транзакції незалежно від валідаторів, що значно скорочує час, потрібний для перевірки та додавання нових блоків. Відтак валідатори у PoS не витрачають час на перевірку послідовності транзакцій, перевіряючи лише їхню валідність. Solana може обробляти до 65 тис. транзакцій на секунду, а середня вартість транзакції на платформі становить менше ніж 0,01 дол. США.

Ще однією популярною блокчейн-платформою є *TRON (TRX)*, заснована у 2018 р. Її метою було децентралізувати розповсюдження медіа контенту: відео, музики, ігор та ін., створивши платформу, де творці контенту можуть безпосередньо взаємодіяти зі споживачами без посередників, таких як великі корпорації (Netflix, YouTube). Платформа придбала BitTorrent і запустила децентралізований протокол BitTorrent, що дозволяє користувачам заробляти токени BTT за участь у розподіленій мережі. У грудні 2021 р. TRON Foundation передала контроль над платформою TRON DAO, яка складається з 27 делегатів, що обираються власниками нативного токена TRX. Платформа використовує механізм консенсусу делегованого доказу володіння часткою – Delegated Proof of Stake (DPoS), що дозволяє обробляти до 2000 транзакцій на секунду, вартість транзакцій дуже низька. Невелике число валідаторів може загрожувати безпеці системи, але у секторі мультимедіа та розваг здійснюється величезна кількість мікроплатежів, тому швидкість стає важливішою, ніж максимальна безпека.

З часом TRON почала розширювати свій функціонал та екосистему, перетворившись на більш універсальний блокчейн з підтримкою додатків DeFi, випуску і торгівлі NFT, переказів

у стейблкоїнах, таких як Tether (USDT), що набули популярності завдяки низьким комісіям і високій масштабованості платформи.

Cardano (ADA). Ця блокчейн-платформа декларує філософію наукового підходу, соціальної відповідальності та довгострокової надійності. Протокол консенсусу Cardano – Ouroboros, є першим PoS, що був математично доведений як безпечний. Він також вирізняється своєю інклюзивністю: дозволяє будь-кому брати участь у процесі стейкінгу, навіть з невеликою кількістю активів. Для цього користувачі можуть делегувати свої стейк-токени на користь пулів стейкінгу, які обираються для створення нових блоків. Cardano розділена на два шари: CSL (Cardano Settlement Layer) для проведення транзакцій та CCL (Cardano Computation Layer) для смарт-контрактів, що дозволяє гнучко та ефективно працювати. Мережа здатна обробляти до 250 транзакцій на секунду. Платформа має довгострокову стратегію розвитку, що передбачає поступове, виважене впровадження новацій⁸. Cardano активно співпрацює з урядами та компаніями в Азії, користується популярністю в Японії, але найбільш амбітними є її африканські проекти: у сфері освіти, державного управління та фінансової інклюзії.

Avalanche (AVAX) – заснована у 2020 р. блокчейн-платформа, використовує модифікований механізм доказу частки володіння (PoS), що значно прискорює досягнення згоди в мережі. Коли виникає нова транзакція, кожен вузол у випадковий спосіб опитує невелику кількість інших вузлів щодо валідності транзакції. Вузли продовжують цей процес, опитуючи інші вузли кілька разів, аби переконатися, що більшість мережі згодна з тим, що транзакція дійсна. Випадковість опитуваних вузлів ускладнює координацію атаки або шахрайства. Avalanche може обробляти до 4500 транзакцій на секунду, оскільки вузли можуть паралельно опитувати один одного і дуже швидко досягати консенсусу. Avalanche пропонує й інструменти для створення рішень проблеми масштабування на рівні 2: її окремий ланцюг P-Chain (Platform

⁸ Cardano Roadmap. *Cardano*. URL: <https://roadmap.cardano.org/en/>

Chain) забезпечує можливість створення і обслуговує функціонування субмереж – окремих блокчейнів, які можуть працювати незалежно один від одного.

Ще однією конкурентною перевагою цієї платформи є ініціатива Avalanche Rush, спрямована на залучення популярних DeFi-протоколів та користувачів до екосистеми Avalanche через стимули у вигляді токенів AVAX.

Запущена в 2021 р. блокчейн-платформа *Internet Computer* (ICP) для перевірки транзакцій використовує єдиний публічний ключ Chain Key, що генерується після кожного блоку і в якому криптографічно закодований весь актуальний стан блокчейну (вся сукупність даних, які описують поточний стан всіх облікових записів, смарт-контрактів і транзакцій у мережі на даний момент часу). Це значно полегшує валідацію транзакцій, позбавляє валідаторів потреби зберігати копію всього блокчейну. Ще одним механізмом масштабування є розподіл мережі на підмережі – окремі частини, кожна з яких обробляє свою частину транзакцій або смарт-контрактів. Кожна підмережа контролюється певною групою вузлів. Chain Key відповідає за централізовану криптографічну перевірку транзакцій між підмережами і дозволяє уникнути подвійного витрачання. Усе це дозволяє обробляти до 11 тис. транзакцій на секунду.

Мережа Internet Computer використовує також вдосконалену версію традиційних смарт-контрактів, що називаються Canisters. Смарт-контракти, такі як на Ethereum, зазвичай використовують дві окремі структури для коду і даних. Дані зберігаються в блокчейні (на рівні хешованої інформації), а код лише викликає і взаємодіє з цими даними. Canisters інтегрують дані та код в одному контейнері, що дозволяє їм зберігати стан і працювати з ним безперервно. Це дозволяє реалізовувати довготривалі контракти та програми з високим рівнем складності. Canisters оптимізовані для масштабування і можуть обробляти тисячі одночасних запитів від користувачів чи інших Canisters. Безпека Canisters забезпечується їхнім розподілом між підмережами.

Блокчейн-платформа *NEAR Protocol* використовує технологію *Nightshade*, яка дозволяє платформі ефективно розподіляти обчислювальні ресурси через шардинг, підвищуючи масштабованість (теоретично до 100 тис. TPS) і знижуючи транзакційні витрати. Ще однією конкурентною перевагою *NEAR* є її акцент на зручності використання як для розробників, так і для кінцевих користувачів. *NEAR* пропонує людиночитабельні адреси і активно підтримує розробників, надаючи інструменти, які спрощують створення і розгортання dApps.

Ще дві блокчейн-платформи, які увійшли станом на 14.02.2025 р. до топ-35 за обсягом капіталізації їхніх нативних криптоактивів – *Sui* та *Aptos* – були створені командою розробників, яка раніше працювала над проєктом *Diem* (колишня *Libra*) – спробою створити глобальну цифрову валюту в межах *Facebook*. Ці платформи використовують інноваційні механізми консенсусу, які обіцяють у майбутньому досягти відповідно 300 тис. і 160 тис. транзакцій на секунду. У блокчейні *Sui* використовується концепція декомпозиції транзакцій на об'єкти, яка дозволяє оптимізувати продуктивність і масштабованість. Основна ідея полягає в тому, що транзакції в мережі працюють не з обліковими записами, як у традиційних блокчейнах, а з об'єктами, що мають певний стан і можуть бути змінені або передані. Оскільки об'єкти можуть оброблятися незалежно один від одного, транзакції, які не мають спільних об'єктів, можуть виконуватися паралельно. Це значно підвищує продуктивність і дає змогу досягти високої пропускну здатності. Блокчейн-платформа *Aptos (APT)* використовує технологію *Block-STM* на основі принципу оптимістичного виконання – транзакції виконуються одночасно, а потім перевіряються на предмет конфліктів.

Ethereum Classic (ETC) – блокчейн-платформа, яка є оригінальною мережею *Ethereum*, що залишилася після розгалуження (форку – fork) блокчейну Етеріум у липні 2016 р. в результаті незгоди частини спільноти на відкрит системи з метою повернення власникам монет *ETH*, украдених у результаті зламу смарт-

контракту "The DAO" – децентралізованого венчурного фонду, який на той момент акумулював 15 % усіх існуючих ЕТН. Алгоритм смарт-контракту передбачав блокування коштів на рахунку хакера на 28 днів, що давало час спільноті *Ethereum* на обговорення подальших дій. Більшість спільноти та *Ethereum Foundation* віддали перевагу жорсткому розгалуженню блокчейну і відкоту у новій гілці тих транзакцій, які стосувалися викрадення. Активісти, які виступали за форк, стверджували, що блокчейн має служити людям, а не навпаки. Меншість, віддана принципу незмінності блокчейну "код – це закон", залишилася на старому блокчейні, який дістав назву *Ethereum Classic*. Ця блокчейн-платформа поки що тримається в топ-40 за обсягом капіталізації, приваблюючи прихильників незмінності блокчейну і PoW (нагадаємо, що Етеріум перейшов на PoS у 2022 р.). *Ethereum Classic* потерпає від проблем безпеки, таких як атаки 51 %, через порівняно меншу кількість майнерів і нижчу загальну потужність мережі.

До топ-20 криптоактивів за обсягом капіталізації станом на 14 лютого 2025 р. входив також нативний токен *HBAR* ще однієї платформи для децентралізованих додатків – *Hedera Hashgraph*, що спирається на альтернативну блокчейнові технологію розподіленого реєстру *Hashgraph*, ключові особливості якої ми розглядали у першій частині цієї статті (*Krychevska, 2024b*). Технологію *Hashgraph* було запатентовано її розробником Л. Бердом через компанію *Swirlds* у 2017 р. *Hashgraph* ґрунтується на спрямованому ациклічному графі (DAG), а не на ланцюгу блоків. Це дозволяє йому реєструвати транзакції швидше, ніж це робить традиційний блокчейн, оскільки немає потреби чекати створення нового блоку. Запатентованою інноваційною технологією, що використовується платформою *Hedera Hashgraph* у поєднанні з архітектурою спрямованого ациклічного графа, є справедливе визначення часу транзакції (*Fair Timestamping*) за допомогою технології "пліток про плітки" (*Gossip About Gossip*).

Gossip-протокол – це простий, ефективний і масштабований спосіб поширення інформації в розподілених системах. Він є

основою для багатьох технологій – баз даних, блокчейнів, мереж P2P та систем моніторингу. Його ідея полягає в тому, що кожен вузол у випадковий спосіб ділиться отриманою інформацією з кількома іншими вузлами. Ці вузли зі свого боку роблять те саме, і так далі. У результаті інформація експоненційно поширюється мережею, доки не охопить усі вузли. У блокчейнах Біткоїн та Етеріум відповідно майнери та валідатори можуть маніпулювати порядком транзакцій – скажімо, створивши власну транзакцію з вищою комісією на випередження. Технологія *Gossip About Gossip* покликана цьому запобігти. Кожен вузол поширює не тільки саму транзакцію, а й "історію" її поширення – тобто метадані, які вказують, від кого і коли він отримав цю інформацію, а також посилання на попередні "чутки" (історію передачі). Кожен вузол формує граф, який фіксує порядок поширення транзакцій у мережі. У Hashgraph порядок транзакцій визначається не конкуренцією між нодами, а за через *Fair Timestamping* – щоб отримати справедливую мітку часу, система бере середній час отримання транзакції у 2/3 усіх нод. Тож жоден окремих учасник мережі не може маніпулювати часом отримання транзакції, адже він визначається колективно.

Усі ці технологічні особливості дозволяють мережі Hedera Hashgraph обробляти до 10 000 транзакцій на секунду, що значно перевищує пропускну здатність блокчейнів Bitcoin чи Ethereum; відсутність процесу майнінгу та потреби у підтвердженні блоків зменшує витрати на енергію. Оскільки всі транзакції поширюються одночасно, забезпечується асинхронна толерантність до збоїв (aBFT), що робить систему більш надійною.

Втім, слід зазначити, що стрімке зростання капіталізації нативного коїна платформи HBAR у 8,6 раза з початку листопада 2024 р. до 17 січня 2025 р. неможливо пояснити ні перспективністю технології, ні загальним бичачим тредом на ринку криптоактивів. Ймовірно, цей злет був також пов'язаний з появою у листопаді 2024 р. новин про наміри компанії Canary Capital створити ETF, заснований на HBAR. Очікування схвалення цього інструменту

підвищило інвестиційну привабливість Hedera та сприяло зростанню ціни токена.

Проекти для масштабування інших блокчейнів, ефективної взаємодії блокчейнів між собою та із зовнішнім світом. *Polygon* – це фреймворк для створення блокчейн-мереж, сумісних з Ethereum, та рішень для масштабування. Фреймворк в IT-сфері – це набір інструментів, компонентів та бібліотек, які використовуються для розробки програмного забезпечення. Він полегшує та пришвидшує процес розробки, адже розробникам не потрібно писати код з нуля. На першому етапі свого існування з 2017 р. по 2020 р. (коли він мав назву Matic Network) він націлювався на вирішення проблеми масштабованості Ethereum, розробляючи рішення другого рівня (Layer 2). З 2021 р. проєкт дістає назву Polygon і далі розвивається як комплексна платформа для створення та об'єднання різних блокчейнів, сумісних з Ethereum.

Платформа підтримує різні рішення для масштабування, серед яких (*Bjelic et al., 2023; Cryptoslav, 2022*):

- Polygon POS (Proof-of-Stake) Chain – найпопулярніший інструмент для масштабування в екосистемі Polygon. Це сайдчейн, який забезпечує сумісність з Ethereum, низькі комісії та швидкі транзакції. Його використовують популярний протокол DeFi Aave, децентралізована біржа (DEX) SushiSwap, одна з найбільших платформ для торгівлі NFT OpenSea;

- Polygon Supernets – інструмент масштабування, який дозволяє створювати індивідуальні блокчейни – субмережі на базі інфраструктури Polygon;

- Polygon Hermez – інструмент на основі zk-Rollups.

Polkadot (DOT) – це багатоланцюговий блокчейн-проєкт, розроблений для покращення інтероперабельності, масштабованості та безпеки блокчейн-екосистем. Ключовими елементами архітектури Polkadot є⁹:

⁹ Polkadot Lightpaper: An Introduction to Polkadot. *Polkadot*. URL: <https://assets.polkadot.network/Polkadot-lightpaper.pdf>; Learn all about Polkadot:

- релейний ланцюг (Relay Chain) – центральний блокчейн Polkadot, який відповідає за координацію всіх взаємодій між різними ланцюгами. Він забезпечує консенсус і безпеку для всієї мережі;
- парачейни (Parachains) – окремі блокчейни, які підключаються до релейного ланцюга і можуть мати власні правила, токени та функціонал. Парачейни можуть безпосередньо передавати дані і активи через Relay Chain без потреби у додаткових мостах. Це забезпечує високу швидкість і безпеку, оскільки всі парачейни користуються консенсусом основної мережі. Це відрізняє їх від сайдчейнів, які зазвичай працюють паралельно з основною мережею, менш інтегровані і потребують мостів або додаткових механізмів для передавання даних і активів між основною мережею та сайдчейном. Polkadot підтримує до 100 парачейнів;
- мости – Polkadot дозволяє взаємодіяти не лише з парачейнами, але й з іншими блокчейнами, такими як Ethereum або Bitcoin, через так звані "мости". Це дозволяє різним блокчейнам працювати разом, що відкриває нові можливості для DeFi та інших DApp. Зокрема, Polkadot пропонує механізми для створення загорнутих криптоактивів та механізми передачі інформації про стан смарт-контрактів (Ethereum, TRON, і Bitcoin).

Chainlink (LINK) є децентралізованою мережею оракулів. Оракули діють як мости, видобуваючи дані поза блокчейном і доставляючи їх у смарт-контракти (всередину блокчейну). Це дозволяє смарт-контрактам використовувати реальну інформацію для складніших функцій. За кожним оракулом стоїть оператор – незалежна організація, компанія або навіть окрема особа, яка налаштовує та підтримує роботу оракула. Централізований оракул стає вразливим місцем у системі, адже вся довіра покладається на одного постачальника даних. Якщо цей оракул сфальсифікує інформацію, вийде з ладу, зазнає атаки, це призведе до збою

смарт-контрактів, фінансових втрат або навіть краху цілого децентралізованого протоколу.

У блокчейні Chainlink децентралізовані оракули конкурують за надання даних за допомогою алгоритму консенсусу PoS. Оракули реєструються в мережі Chainlink, надаючи заставу в токенах LINK. Ця застава використовується для стимулювання чесної поведінки та запобігання шахрайству. Втім, алгоритм PoS у Chainlink враховує як розмір застави оракула в токенах LINK, так і його репутацію – кожен вузол має рейтинг, який базується на кількості виконаних запитів, історії правильних відповідей та інших факторів (*Ellis et al., 2017*). Коли обрані оракули надають дані, підсумкова відповідь обчислюється через агрегування – часто це медіанна або середня величина, що мінімізує вплив хибних або екстремальних значень.

Chainlink використовується багатьма компаніями в різних галузях: SWIFT – для отримання доступу до даних з блокчейну з метою відстеження транзакцій і боротьби з відмиванням грошей; DHL – для відстеження вантажів; Walmart – для управління ланцюжками поставок; AXA – для автоматизації страхових виплат. Chainlink співпрацює з PayPal через Paxos, сприяючи інтеграції стейблкоїна PayPal (PYUSD) з мережею Ethereum. Це дозволяє користувачам PayPal взаємодіяти з додатками DeFi, використовуючи блокчейн Ethereum.

Отже, як бачимо, навіть поверхневий огляд дає уявлення про розмаїття технічно-вигончених рішень трилеми блокчейну. Втім, усі ці блокчейн-платформи та інструменти удосконалення інтероперабельності децентралізованих мереж поки що конкурують лише за різноманітні додатки децентралізованих фінансів і платформи NFT, тобто соціально-економічний ефект від застосування цих складних технологій є дуже сумнівним (*Kelly, Thornhill, 2022*).

Токени для розбудови існуючих успішних віртуальних мереж. *Toncoin*. У 2018 р. месенджер Telegram розпочав розробку блокчейн-платформи під назвою Telegram Open Network (TON). Ідея полягала в інтеграції криптоактиву в екосистему Telegram,

тобто в забезпеченні можливості для користувачів проводити платежі, взаємодіяти з dApps, а також брати участь у децентралізованій економіці прямо через звичний інтерфейс месенджера.

Проект TON залучив понад 1,7 млрд дол. від інвесторів через закриті продажі криптовалюти GRAM, плануючи запустити її як засіб оплати в екосистемі. У 2019 р. Комісія з цінних паперів і бірж США (SEC) оголосила, що продаж токенів GRAM був незареєстрованою пропозицією цінних паперів, і розпочала судові процеси проти Telegram. Зрештою у 2020 р. Telegram офіційно вийшов із проєкту, але розвиток TON продовжили незалежні розробники та спільнота. У 2021 р. група незалежних розробників Free TON Community запустила власний блокчейн TON та криптовалюту Toncoin. Засновник Telegram П. Дуров підтримав дії незалежних розробників і відкрито заявив про свою підтримку розвитку Toncoin як децентралізованого проєкту.

У вересні 2023 р. Telegram запустив офіційний криптогаманець, що дозволяє користувачам зберігати, відправляти та отримувати toncoin безпосередньо в месенджері. Користувачі можуть здійснювати перекази toncoin один одному всередині чату, що робить транзакції швидкими і доступними. Telegram активно інтегрує toncoin у свій API (Application Programming Interface) для ботів – набір інструментів, методів та протоколів, що дозволяють розробникам створювати додатки або програми, які можуть автоматично взаємодіяти з платформою через її програмний інтерфейс. У контексті Telegram, API для ботів дозволяє створювати чат-боти, які можуть автоматично виконувати різноманітні функції у месенджері, такі як обробка повідомлень, виконання команд або інтеграція з зовнішніми сервісами¹⁰.

Хоча амбіції Telegram і не реалізувалися повною мірою через те, що TON не є офіційною складовою Telegram, проєкт досяг неабиякого успіху, судячи з 18-го місця Toncoin за капіталізацією

¹⁰ What Is Toncoin (TON)? What to Know About Telegram's Cryptocurrency and How to Buy It. (2024). *Crypto.com*. July 29. URL: <https://crypto.com/university/ton-coin-telegram-how-to-buy-ton>

серед криптоактивів станом на 14.02.2025 за даними CoinMarketCap.

Криптоактиви централізованих криптобірж. Серед лідерів за обсягом капіталізації (6-те місце на 14.02.2025 р. серед усіх криптоактивів) – нативний токен найбільшої криптовалютої біржі *Binance* – *BNB*. Технічна складність криптопростору, який до того ж передбачає відповідальність самого користувача за зберігання коштів, відсутність права на помилку і державних гарантій породили попит на послуги посередників. Ці посередники були централізованими, як і ті, проти яких виступали засновники криптовалюти, але непрозорі і нерегульовані. Оскільки криптовалюти швидко перетворилися на високоспекулятивний фінансовий актив, торгівля криптоактивами стала ключовим видом операцій з ними, а прихід після буму ICO 2017 р. у криптопростір професійних фінансистів, які спеціалізувалися на спекулятивних операціях типу високочастотного трейдингу, торгівлі деривативами, маржинальної торгівлі, привів до стрімкого розвитку інших фінансових операцій криптопростору, не обмежених регулюванням. Власне до цієї групи належав і засновник біржі *Binance* Чанпен Чжао. З огляду на технічну складність усіх операцій з криптовалютами, починаючи вже з відкриття рахунку, ці посередники у криптопросторі пропонували клієнту весь комплекс послуг – починаючи від зберігання криптоактивів і до кредитних та депозитних операцій. Як відомо, в традиційному світі з міркувань захисту інтересів споживача надання цих послуг розділене в різних типах фінансових установ, які підлягають диференційованому регулюванню. Централізовані криптобіржі не лише стали офшорними фінансовими гіперпосередниками, а й можуть мати споріднених трейдерів, які можуть грати проти клієнтів (*Oliver, 2024*).

Візитівкою і ключовим фактором успіху *Binance* була зневага до національних кордонів (*Krychevska, 2018a*). Головна структура біржі – *Binance.com*, вебсайт біржі, доступний по всьому світу. У багатьох країнах *Binance* використовувала правову концепцію,

яка називається зворотним зверненням (reverse solicitation). Це означає, що якщо громадянин самостійно виходить в Інтернет і відкриває рахунок у Binance, національний регулятор не має повноважень контролювати його дії. Якщо не було можливості застосувати цей підхід, а клієнт був зацікавлений в уникненні регулювання, біржа могла порадишити йому, як реєструватися, щоб мінімізувати регулювання (Oliver, 2024). Міністерство юстиції та Міністерство фінансів США звинуватили Binance у незареєстрованому переказі грошей, сприяттні транзакціям з підсанкційних країн, транзакціям, пов'язаним з кримінальними діями, такими як переказ коштів для російського даркнету для торгівлі наркотиками Hydra. В межах цивільної угоди за цими позовами Binance сплатила штраф у розмірі 4,3 млрд дол. (Chipolina et al., 2023). Комісія з торгівлі товарними ф'ючерсами (CFTC) США звинуватила Binance у незаконній пропозиції незареєстрованих деривативів товарних активів користувачам зі США – в межах цивільної угоди Binance погодилася виплатити 2,85 млрд дол. штрафу¹¹. Втім сама біржа продовжує працювати. Високий попит на її нативний криптоактив BNB забезпечується численними перевагами, які дає клієнтам його використання: знижки на торгові комісії, комісії за перекази, комісії за лістинг токенів, участь у VIP-програмах і т.п.

UNUS SED LEO (LEO) – це службовий токен централізованої криптобіржі Bitfinex, який було запущено в 2019 р. після скандалу з використанням резервів Tether для покриття дефіциту Bitfinex. Панамський платіжний оператор Crypto Capital Corp слугував неофіційним платіжним процесором для Bitfinex в умовах, коли багато традиційних фінансових установ не наважувалися співпрацювати з криптокомпаніями через регуляторний контроль. Упродовж 2018–2019 рр. Bitfinex довірила Crypto Capital Corp 850 млн дол. США у вигляді коштів клієнтів і компаній для зберігання та обробки платежів. Однак ці кошти були заморожені

¹¹ Binance and CZ Settle Historic CFTC Case for \$2.85 Billion, Approved by Court. (2023). 19 December. URL: <https://www.unlock-bc.com/114460/binance-cz-settle-historic-cftc-case-2-85-billion-approved-court/>

урядами в багатьох юрисдикціях, включаючи США, Польщу та Португалію, через підозри в причетності Crypto Capital Corp до операцій з відмивання грошей. Спочатку втрату ліквідності таємно було компенсовано резервами спорідненого стейблкоїна Tether, але коли це виявили регулятори¹², біржі довелося шукати інше джерело коштів. Випуск токена LEO, проданого через приватне розміщення, і став вирішенням проблеми¹³. Власники LEO користуються знижками на торгові комісії та вартість кредитів, а також отримують інші переваги в екосистемі iFinex. Станом на 14.02.2025 цей токен входив до топ-20 за обсягом капіталізації за даними CoinMarketCap.

BGB – це службовий токен ще однієї централізованої криптобіржі – *Bitget*, заснованої у 2018 р. у Сінгапурі. Про її засновників із офіційного сайту відомо лише, що вони мали значний досвід у сфері традиційних фінансів. Чіткої інформації про теперішнє розташування штаб-квартири біржі та наявні ліцензії немає, деякі джерела вказують про переміщення штаб-квартири на Сейшельські острови. *Bitget* здобула популярність завдяки низьким комісіям, зручному інтерфейсу та широкому вибору торгових інструментів. Біржа є лідером за операціями копітрейдингу крипто-деривативами. Копітрейдинг (copy trading) – це механізм, який дозволяє користувачам автоматично копіювати угоди професійних трейдерів. Тобто новачки або інвестори без досвіду можуть підключитися до стратегії досвідченого трейдера та повторювати його операції у режимі реального часу. Копітрейдинг як концепція з'явився ще в 2010 р. завдяки платформі eToro, яка першою запропонувала цю функцію для традиційних фінансових ринків (форекс, акції, деривативи). У 2018 р. Zignaly запустила першу платформу для копітрейдингу криптовалюти, у 2019 р. 3Commas

¹² Consumer Alert: Attorney General James Ends Virtual Currency Trading Platform Bitfinex's Illegal Activities in New York. (2021). Office of the New York State Attorney General. February 23. URL: <https://ag.ny.gov/press-release/2021/attorney-general-james-ends-virtual-currency-trading-platform-bitfinexs-illegal>

¹³ The rise and fall of Crypto Capital Corp, crypto's premiere shadow bank. (2021). *Protos*. August 17. URL: <https://protos.com/crypto-capital-corp-reginald-fowler-yosef-shadow-bank-history/>

додала можливість копіювати торгові боти та угоди трейдерів, і, зрештою, у 2020 р. Bitget стала першою великою біржею, яка запровадила one-click copy trading, що значно спростило доступ до таких операцій.

Монети DeFi-проектів. Звісно, в криптопросторі, що замислювався як світ децентралізованих взаємодій, почали створюватися і децентралізовані фінансові посередники: децентралізовані біржі, децентралізовані кредитори та ін., які в сукупності дістали назву DeFi. Терміном "децентралізовані фінанси" (DeFi) зазвичай позначають фінансові продукти, послуги, діяльність та угоди, які використовують технології розподіленого реєстру або блокчейн, включно зі смарт-контрактами (*Final Report, 2023*).

Uniswap (UNI). До топ-30 за обсягом капіталізації, за даними CoinMarketCap станом на 14.02.2025, увійшов службовий криптоактив найбільшої децентралізованої біржі. Uniswap – це децентралізована біржа (DEX), яка працює на блокчейні Ethereum. Вона дозволяє користувачам торгувати різними цифровими активами без посередників, використовуючи модель автоматизованого маркет-мейкера (AMM).

На відміну від централізованих бірж, де ордери на купівлю та продаж збираються в книзі ордерів, Uniswap використовує пули ліквідності. У пулі ліквідності завжди присутні два криптоактиви, які користувачі можуть обмінювати між собою за допомогою алгоритму автоматизованого маркетмейкера (AMM). Коли користувачі додають ліквідність до пулу, вони мають внести у смарт-контракт обидва токени в рівних пропорціях відповідно до поточного курсу обміну між ними. Коли інші користувачі торгують цими токенами, вони сплачують комісію, яка розподіляється між постачальниками ліквідності. Коли користувач бажає придбати якийсь криптоактив з пулу, курс обміну визначається за формулою постійного добутку:

$$x * y = k,$$

де x – кількість одного активу в пулі ліквідності; y – кількість другого активу в пулі ліквідності; k – константа¹⁴.

Перевагою Uniswap є децентралізація: користувачі зберігають контроль над своїми активами, адже DEX не володіє коштами. Доступ до Uniswap можливий з будь-якого гаманця Ethereum, без необхідності реєстрації або верифікації. В обмін за надану ліквідність провайдери ліквідності отримують токени пулу, які представляють їхню частку в пулі.

На початковому етапі свого існування Uniswap забезпечувала лише обмін пари ETH – токен ERC-20; з 2020 р. – прямі свопи між будь-якими токенами ERC-20, і з 2021 р. пропонує провайдерам ліквідності опцію концентрованої ліквідності – можливість визначити конкретний ціновий діапазон, в якому вони хочуть розмістити свою ліквідність¹⁵. Якщо в обраному постачальником ліквідності діапазоні цін відбувається багато торгів, то його ліквідність буде використовуватися активніше, і він отримає більше комісій, якщо інші провайдери не оберуть цей діапазон. В інших діапазонах він не братиме участь у торгах, і його ліквідність не використовуватиметься. Опція концентрованої ліквідності створює більше можливостей для професійних трейдерів, які мають час, ресурси та досвід для моніторингу ринку. Для звичайних користувачів, які не можуть так активно керувати своїми внесками, це може створювати ілюзію контролю, але насправді виграють ті, хто володіє кращою інформацією й інструментами.

Отже, як централізовані, так і децентралізовані криптобіржі, хоч і видаються ідеологічно абсолютно різними концепціями, схожі в тому, що створюють поле гри, де на рівних грають професійні і непрофесійні учасники ринку криптофінансів. І це наразі є однією з характерних рис простору криптоактивів.

¹⁴ How Uniswap work. *Uniswap Docs*. URL: <https://docs.uniswap.org/contracts/v2/concepts/protocol-overview/how-uniswap-works>

¹⁵ Introducing Uniswap v3. (2021). *Uniswap Labs Blog*. March 23. URL: <https://blog.uniswap.org/uniswap-v3>

AAVE – нативний токен першої децентралізованої платформи для кредитування на основі Ethereum. Проєкт було засновано фінським підприємцем та розробником С. Кулечовим у 2017 р. під назвою ETHlend. Він пропонує можливість користувачам надавати та отримувати позики без посередників, використовуючи смарт-контракти. У 2018 році ETHlend була перейменована на Aave, що фінською означає "привид". Система працює через пули ліквідності, де активи взаємодіють через смарт-контракти на Ethereum.

Aave став одним із перших проєктів, що запровадив так звані флеш-кредити у мережі Ethereum. *Флеш-кредит (flash loan)* – це тип беззаставного кредиту в децентралізованих фінансах (DeFi), який видається та повертається в межах однієї транзакції на блокчейні. Кредит надається смарт-контрактом, користувач використовує його для отримання прибутку і повертає позичену суму з відсотками, якщо ж ця умова не виконується протягом часу створення одного блоку, вся транзакція відкочується і вважається недійсною.

У грудні 2024 р. до топ-20 за обсягом капіталізації увійшов нативний коїн *HYPE* ще однієї децентралізованої біржі – *Hyperliquid*. Її ключовими особливостями є, *по-перше*, те, що вона працює на власному блокчейні рівня 1 з показником TPS до 20000, а *по-друге*, що на відміну від більшості DEX, які покладаються на автоматизовані маркет-мейкери (AMM), *Hyperliquid* використовує більш традиційний підхід до торгівлі через книгу ордерів, але на відміну від централізованих бірж усі операції записуються на блокчейн, забезпечуючи прозорість і незмінність даних¹⁶. На централізованих біржах (CEX) книги ордерів зберігаються на приватних серверах, контрольованих біржею. Користувачі депонують свої кошти на гаманці біржі, і всі ордери обробляються внутрішніми системами. Це дозволяє швидко виконувати операції та забезпечувати високу ліквідність, але вимагає довіри до біржі щодо безпеки коштів та прозорості операцій. Ведення книги ордерів

¹⁶ About Hyperliquid. *Hyperliquid Docs*. URL: <https://hyperliquid.gitbook.io/hyperliquid-docs>

на блокчейні вимагало значних ресурсів і могло призводити до затримок та високих комісій. Це стало можливим з появою нових високопродуктивних блокчейнів. Hyperliquid поєднує ончейн-книгу ордерів з централізованими механізмами обробки ордерів. Це означає, що всі ордери записуються на блокчейн, але їх виконання (matching engine) відбувається централізовано. Ордери реєструються на блокчейні через смарт-контракт, що унеможлиблює приховані маніпуляції зі сторони платформи. Коли створюється ордер, смарт-контракт фіксує баланс користувача. Коли ордер виконується, смарт-контракт оновлює баланс. Якщо б усі ордери і їхнє виконання оброблялися виключно в блокчейні, то це було б надто повільно і дорого через комісії. Гібридний підхід дозволяє мати швидкість CEX, але з прозорістю та безпекою, які дає блокчейн. Отже, проєкт *Hyperliquid* намагається поєднувати елементи централізованої та децентралізованої біржі криптоактивів, аби максимізувати як швидкість, так і прозорість торгівлі. Втім, поки що його входження до топ-20 значною мірою пов'язане з масштабним еірдропом (airdrop – розповсюдження криптовалюти або токенів безкоштовно серед користувачів, зазвичай як маркетинговий хід для залучення нових учасників до екосистеми або винагороди активних користувачів) 310 млн HYPE (31 % пропозиції монети) у кінці листопада 2024 р.

Проявом стрімкої тенденції до злиття традиційних фінансів і криптосфери стало входження у лютому 2025 р. до топ-30 криптоактивів за обсягом капіталізації *ONDO* – токена управління розміщеної на блокчейні Ethereum децентралізованої платформи Ondo Finance, яка прагне інтегрувати традиційні фінанси (TradFi) та децентралізовані фінанси (DeFi) шляхом токенизації реальних активів. Проєкт був заснований у 2021 р. Н. Оллманом та П. Сураном – колишніми співробітниками Goldman Sachs. Ondo Finance позиціонує себе як представника Волл-стріт 2.0, що використовує токенизацію, смарт-контракти та децентралізовані протоколи, аби забезпечити глобальний безперешкодний доступ широкого кола користувачів до широкого спектра активів, миттєві розрахунки та автоматизовану

відповідність регуляторним вимогам (Allman, 2025). Проект пропонує такі продукти:

OUSG (Ondo Short-Term U.S. Treasuries) – токенизована версія ETF на короткострокові казначейські векселі США. Доступ до *OUSG* обмежений акредитованими інвесторами в США, які відповідають певним вимогам щодо капіталу і успішно пройшли KYC-перевірку;

Flux Finance – децентралізований протокол кредитування, що дозволяє користувачам надавати та брати в борг стейблкоїни, такі як USDT або DAI, під забезпечення *OUSG*, створюючи на блокчейні ринку репо для казначейських векселів;

USDY (U.S. Dollar Yield) – дохідний стейблкоїн, токен, забезпечений короткостроковими казначейськими облігаціями США та банківськими депозитами до запитання, розрахований на роздрібних інвесторів поза межами США. На відміну від традиційних стейблкоїнів, він генерує дохід для власників (скажімо, 11 лютого 2025 р. – 4,35% річних). Спочатку він був доступний лише в мережі Ethereum і не мав широкого функціоналу, а на момент написання статті функціонує на блокчейнах Ethereum, Mantle, Solana, Sui, Aptos, Noble, Arbitrum та Plume Mainnet. Ondo Bridge дозволяє користувачам безперешкодно переміщувати активи між мережами. Розширюється і функціонал *USDY* – його інтегровано у широкий спектр зберігачів, децентралізованих бірж (DEX), кредитних протоколів, централізованих бірж, платіжних провайдерів тощо¹⁷.

До топ-30 криптоактивів за обсягом капіталізації на початку 2025 р. увірвалася нативна монета *OM* ще однієї децентралізованої фінансової платформи, орієнтованої на інтеграцію традиційних та децентралізованих фінансів – *MANTRA*. *MANTRA* є блокчейн-платформою першого рівня (Layer 1), спеціально розробленою для токенизації реальних активів. Платформа пропонує необхідні для цього технологічні модулі, механізми відповідності нормативним вимогам та крос-ланцюгову сумісність. Створення цифрового токена відбувається шляхом розробки смарт-контракту на

¹⁷ USDY. Ondo US Dollar Yield Token. Ondo. URL: <https://ondo.finance/usdy>
ISSN 1811-3141. Економічна теорія. 2025. № 1

блокчейні MANTRA Chain, який представляє право власності на обраний актив. Цей токен відображає вартість та характеристики реального активу. Власники токенів можуть ними торгувати, здійснювати стейкінг та використовувати інші фінансові послуги в екосистемі MANTRA. На початку 2025 р. MANTRA уклала угоду з дубайським конгломератом нерухомості DAMAC Group для токенизації активів на суму щонайменше 1 млрд дол.¹⁸. Це партнерство охоплює різні сектори: будівництво нерухомості, готельний бізнес та центри обробки даних. Токенизація спрямована на оптимізацію традиційних інвестиційних процесів та підвищення доступності для інвесторів. У серпні 2024 р. MANTRA Chain підписала меморандум з Novus Aviation Capital щодо токенизації авіаційних активів. Партнерство має на меті відкрити інвестиційні можливості в авіаційному секторі вартістю 200 млрд дол. для ширшого кола інвесторів¹⁹.

Токенизація реальних активів відкриває нові можливості для інвесторів, знижуючи поріг входу, підвищуючи ліквідність і забезпечуючи прозорість. Проте цей процес також пов'язаний із низкою ризиків: правовими і регуляторними (право власності на токен не завжди означає право власності на сам актив, відсутність чітких правил для токенизації активів та розбіжності між різними юрисдикціями); технічними (вразливості у смарт-контрактах, низька масштабованість блокчейну, вразливості централізованих елементів платформ токенизації); фінансовими (ризик ліквідності, посилення волатильності токенизованих активів за рахунок власної волатильності крипторинків), ризиками офчейн (надійність емітента, можливість

¹⁸ Sandor K. MANTRA Blockchain to Tokenize \$1B of Real-World Assets for UAE-Based Property Firm DAMAC. *Coindesk*. 2025. January, 9. URL: <https://www.coindesk.com/business/2025/01/09/mantra-blockchain-to-tokenize-1-b-of-real-world-assets-for-uae-based-property-firm-da->

[mac?_gl=1*1gt21vh*_up*MQ..*_ga*NzkwMDM2MDI3LjE3Mzg1MzEzMDY.*_ga_VM3STRYVN8*MTczOTQ0MzA4Mi4zLjAuMTczOTQ0MzA4Mi4wLjAuNjk4MTY4NTEz](https://www.coindesk.com/business/2025/01/09/mantra-blockchain-to-tokenize-1-b-of-real-world-assets-for-uae-based-property-firm-da-mac?_gl=1*1gt21vh*_up*MQ..*_ga*NzkwMDM2MDI3LjE3Mzg1MzEzMDY.*_ga_VM3STRYVN8*MTczOTQ0MzA4Mi4zLjAuMTczOTQ0MzA4Mi4wLjAuNjk4MTY4NTEz)

¹⁹ Novus Aviation Capital and MANTRA partner to Pioneer Tokenization in Aviation Financing. *Novus Aviation Capital*. 2024. August 14. URL: <https://www.novus.aero/novus-aviation-capital-and-mantra-partner-to-pioneer-tokenization-in-aviation-financing/>

подвійного обліку через відсутність чіткої інтеграції між реєстрами власності в реальному світі та блокчейном) та ін.

Мемні коїни. До топ-30 криптоактивів за обсягом капіталізації станом на 14 лютого 2025 р. входили аж чотири мемних коїни. Криптоактиви цього класу зазвичай мають дуже низьку вартість, але необмежену пропозицію. Мемні коїни капіталізують мемні тренди, що не видається надто дивним з огляду на цільову аудиторію любителів криптоактивів і IT-технологій, які часто висловлюють емоції і шукають однодумців за допомогою мемів. М. Х'юґен, головний інвестиційний директор Bitwise Asset Management – компанії з управління активами, що подала на реєстрацію документи на запуск ETF на основі мемних коїнів, називає їх тотемними артефактами криптокультури (Johnson, 2025).

Зокрема, *Dogecoin (DOGE)* посідав 8-му сходинку за обсягом капіталізації, менше лише за коїни найвпливовіших і найстаріших проєктів у криптопросторі. Dogecoin починався як жарт, але з часом перетворився на фінансовий інструмент з великою спільнотою та значним впливом на ринку. Його історія є прикладом того, як інтернет-культура може впливати на фінансові ринки та створювати несподівані феномени. Монета Dogecoin, заснована на коді Litecoin, створена як легка та швидка альтернатива для транзакцій порівняно з біткоїном. Щороку емітується приблизно 5 млрд нових DOGE. Монета несподівано здобула віддану команду прихильників серед доброзичливих, безтурботних, веселих онлайн-спільнот, часто використовується для виплати чайових творцям контенту на таких платформах, як Reddit та Twitter. Транзакції у Dogecoin зазвичай виконуються швидше та дешевше порівняно з деякими іншими криптовалютами, що робить її придатною для невеликих транзакцій, таких як чайові. Dogecoin має велику і віддану спільноту, яка брала участь у благодійних і соціальних ініціативах, як-от збір коштів для Олімпійської збірної Ямайки з бобслею в 2014 р. та будівництво водогону в Кенії.

Dogecoin спочатку був легко доступним для майнінгу, що зробило його привабливим для новачків у криптовалютах. Більшість інших проєктів вже вимагали потужного обладнання, тоді як Dogecoin можна було майнити навіть на домашніх комп'ютерах. Крім того, його низька вартість на початку зробила його привабливим для експериментів і навчання нових користувачів. У 2021 р. Ілон Маск почав активно твітити про Dogecoin, що призвело до різкого підвищення його вартості та популярності.

Shiba Inu (SHIB) – 13-й за обсягом капіталізації криптоактив – капіталізує вже не сам відомий мем Doge, а славу монети Doge, позиціонуючи себе як "Dogecoin killer". SHIB було запущено на платформі Ethereum, що дало йому доступ до потужної мережі додатків DeFi та інструментів для створення додаткової функціональності. На відміну від Dogecoin, Shiba Inu пішов далі, створивши цілу екосистему навколо свого токена. Вона включає кілька додаткових tokenів, таких як LEASH та BONE, а також запуск власної децентралізованої біржі ShibaSwap. Ця екосистема надала SHIB більш широкої функціональності, ніж просто мем-криптовалюта, дозволяючи користувачам заробляти на стейкінгу, обмінювати токени та брати участь у подальшому розвитку платформи.

До топ-30 за обсягом капіталізації увійшов також мемкоїн *PEPE*, що капіталізує популярність інтернет-мема, героя коміксу Pepe the Frog. Він не містить інноваційних технічних рішень, не має унікальної практичної користі, але інтегрується в багато додатків DeFi. Натомість PEPE став швидше ознакою приналежності до певних спільнот, зокрема, глибоко вкорінився у специфічних Інтернет-форумах, таких як 4chan.

17 січня 2025 р., напередодні інавгурації новообраного Президента США Д. Трампа, компанії CIC Digital LLC та Fight Fight Fight LLC, що йому належать, випустили мемний коїн *Official Trump*. Під час первинного розміщення було випущено 200 млн tokenів, а решта 800 млн залишилися у власності зазначених компаній для поступового випуску протягом трьох років. Ось як його представ-

лено на сайті монети: "3 липня 2024 року президент Трамп зіткнувся зі смертю і вийшов з боротьби переможцем! ... Його сила та мужність запалили рух, що став найвідомішим мемом століття... Trump Memes створені як вираз підтримки та залученості до ідей і переконань, які символізує «\$TRUMP», а також пов'язані з ним візуальні матеріали. Вони не є і не мають розглядатися як інвестиційна можливість, інвестиційний контракт або цінний папір будь-якого типу"²⁰. У перші дні існування токен навіть ненадовго увірвався до топ-20 криптоактивів за обсягом капіталізації. 19 січня 2025 р. власний мемний коїн \$MELANIA запустила перша леді США – Меланія Трамп.

Атмосфера ейфорії після обрання Президентом США Д. Трампа і номінації ним на низку ключових посад в державі та на очільників фінансових регуляторів прихильників та інсайдерів криптосфери породила і безліч нових мемних коїнів, що монетизували дедалі безглуздіший вірусний контент. Більш тривалою, структурною причиною цього феномену є переповнена ліквідністю глобальна фінансова система, але екзистенційно він є проявом інформаційно-мережевого суспільства і, зокрема, вибухового зростання впливу Інтернету та соціальних мереж на суспільство, політику і фінанси. Не випадково великі хедж-фонди вже використовують цифровий аналіз для оцінки змін настроїв мереж, а не відкидають їх як витівки покоління Z (Tett, 2024).

Монети конфіденційності. До топ-30 за обсягом капіталізації станом на вересень 2024 р. також входила одна із криптовалюта з підвищеним ступенем конфіденційності – *Monero (XMR)* ("монета" на мові есперанто). Конфіденційність Monero забезпечується такими технологіями:

- "Ring Signatures" (Кільцеві підписи) – коли користувач хоче відправити нову транзакцію, протокол вибирає кілька випадкових публічних ключів інших користувачів із блокчейну, і додає їх до публічного ключа відправника, при цьому валідатори

²⁰ Trump Meme. URL: <https://gettrumpmemes.com/#Fight-facts>

можуть перевірити транзакцію, навіть не знаючи, який з підписів є підписом відправника транзакції;

- "Stealth Addresses" (Приховані адреси) – генерація унікальної одноразової адреси для кожної транзакції на основі публічної ключової інформації отримувача, аби приховати отримувача транзакції;

- "Confidential Transactions" (Конфіденційні транзакції) – використовується для приховування суми, що передається в транзакції. Вона дозволяє криптографічно підтвердити, що суми вхідних і вихідних транзакцій збігаються, водночас не розкриваючи точні значення.

Невзаємозамінні токени. Наостанок згадаємо про окремий клас криптоактивів – *NFT (Non-fungible tokens)*. Це тип цифрового активу, який існує на блокчейні і використовується для підтвердження унікальності та права власності на певний цифровий або фізичний об'єкт. На відміну від взаємозамінних криптоактивів (кожен токен має однакову цінність) кожен NFT унікальний або має обмежену кількість примірників.

Переважна форма його існування – набір метаданих, захищених смарт-контрактом, які разом формують унікальний цифровий актив, що може бути переданий, проданий, або використаний відповідно до умов, визначених у смарт-контракті. Метадані включають: назву, опис, що саме являє собою NFT, наприклад, "Це цифровий арт, створений художником X", URL – посилання на файл, який зберігається за межами блокчейну, де фактично розміщений файл; хеш файлу – криптографічний хеш, що забезпечує ідентичність файлу, він потрібен, щоб переконатися, що файл не змінювався.

Серед видів NFT – предмети цифрового мистецтва, колекційні предмети, ігрові активи, об'єкти віртуальних світів, спортивні NFT, соціальні токени, що позначають належність до спільнот або активність у спільнотах та ін.

Перший бум NFT відбувся наприкінці 2017 р. після запуску проекту CryptoKitties. Це була блокчейн-гра на Ethereum, в якій користувачі могли купувати, продавати та вирощувати унікальних цифрових котиків. Справжній вибух продажів NFT розпочався в 2020 і досяг піку в 2021 р. під дією факторів, що спричинили бум на крипторинку в цілому, а також в умовах зростання інтересу до цифрового мистецтва під час пандемії COVID-19, коли багато художників і музикантів шукали нових способів монетизації своєї роботи. У лютому 2021 р. художник Beeple продав свою NFT-роботу "Everydays: The First 5000 Days" за 69,3 млн дол. на аукціоні Christie's (*The market for*, 2021). До кінця 2021 р. на NFT було витрачено майже 41 млрд дол., що дорівняло величину ринку до світового ринку творів мистецтва (*Kruppa et al.*, 2022). З другого кварталу 2022 р. інтерес до NFT став згасати. Деякі сегменти ринку, як-от ігрові NFT і мем-токени, продовжують розвиватися, хоча і без буму подібного масштабу.

Дослідники вказують на низку недоліків NFT, що перешкоджають виконанню заявлених цим класом криптоактивів функцій: (*Metaverse and Money*, 2022; *My first impressions*, 2022; *Murphy, Oliver*, 2021; *The market for*, 2021) будь-хто може створити NFT, тож використання чужої роботи може порушити авторські права; хоча NFT підтверджують право власності на цифровий актив, сам контент (як-от зображення чи відео) можна копіювати необмежену кількість разів; NFT представляє лише лінк на об'єкт, а не сам цифровий актив, тому якщо відповідний сервер зникне або припинить працювати, лінк може стати недійсним, і доступ до активу буде втрачено, навіть якщо сам NFT залишається у вашому гаманці; поширеними видами незаконної діяльності з NFT є фіктивна торгівля для штучного збільшення вартості NFT, відмивання грошей через купівлю NFT, кидки; невідомо, які саме права власності передаються під час купівлі NFT; виконання додаткових дій, обіцяних у рекламі, не гарантується.

Підсумувати розгляд і систематизацію понад трьох десятків найбільш капіталізованих проєктів криптосфери можна у вигляді

схеми розбудови простору криптовалюти навколо трьох полюсів: Біткоїна як блокчейну першого платіжного криптовалюти, Етеріуму як першої блокчейн-платформи та сукупності інституцій, що утворюють фінансову інфраструктуру криптосвіту (рисунок).

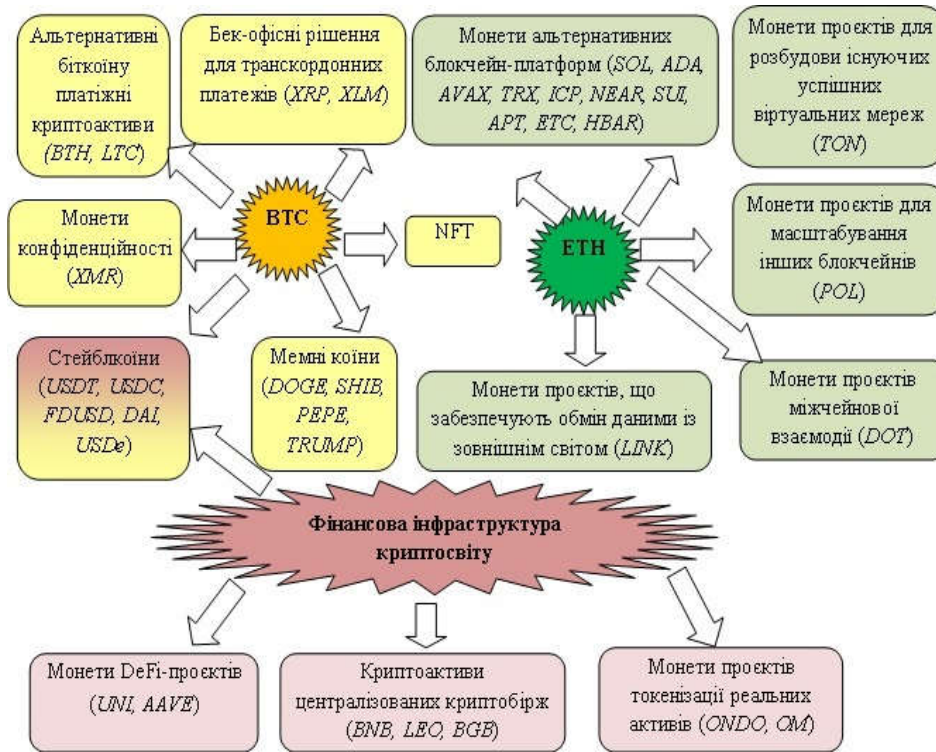


Рисунок. Схема розбудови простору криптовалюти

Джерело: розроблено автором.

Логіка взаємодії простору криптовалюти з традиційним світом і напрямки майбутніх досліджень. Здатність до необмеженого створення фінансових активів, опосередкування всіх взаємодій криптовалютами та зростаюча складність простору криптовалюти породили такі його характеристики, як надвисока волатильність, гіперфінансіалізація (Waters, 2021), поява централізованих непрозорих і нерегульованих гіперпосередників, відсутність розмежування між професійними і непрофесійними учасниками крипторинку.

Система, призначена для ліквідації потреби в довірі, почала не просто відчувати її нестачу, а шукати її джерел у традиційному світі, інтегруючись із ним через прив'язані до суверенних валют стейблкоїни, через спільні проєкти з фінансовими посередниками, які пропонують звичні і більш захищені "ворота" до світу криптоактивів, через співпрацю з регуляторами та лобіювання, яке відкриває можливості для стрімкого поширення нових гібридних інструментів, що інтегрують традиційні фінанси і криптосферу.

Гіперфінансіалізація криптопростору також сприяла його інтеграції з фінансовим істеблшментом. Швидке зростання вартості біткоїна під час буму ICO 2017 року створило попит з боку інституційних інвесторів на регульовані інструменти, які дозволяли б їм отримувати прибуток від коливань цін на криптоактиви без безпосередньої взаємодії зі світом криптоактивів. До кінця 2017 року дві найбільші біржі деривативів Чикаго – CME та CBOE – отримали схвалення від Комісії з торгівлі товарними ф'ючерсами (Commodity Futures Trading Commission (CFTC)) США на торгівлю ф'ючерсами на біткоїн. Два найбільших стрибки цін на біткоїн, окрім спричиненого перемогою Д. Трампа на виборах у 2024 році, були пов'язані з ключовими регуляторними віхами, такими як схвалення SEC першого ф'ючерсного ETF на біткоїн у листопаді 2021 року та схвалення, після кількох років відмови, перших 11 спотових ETF на біткоїн, у тому числі від BlackRock і Fidelity, у січні 2024 року. Затвердження спотового ETF стало результатом спільних зусиль криптосектору та TradFi у протистоянні з SEC, що зрештою завершилося рішенням суду у справі Grayscale проти SEC.

Іншим проявом інтеграції криптопростору та традиційних фінансів стала поява інституцій та інструментів, створених колишніми представниками TradFi (часто – алгоритмічного трейдингу), привабленими у криптопростір стрімким зростанням вартості криптовалют і можливістю пропонувати послуги, заборонені у секторі традиційних фінансів

На ринку криптоактивів почали домінувати безстрокові ф'ючерси, які пропонували роздрібним інвесторам можливість

робити ставки не лише на зростання цін, але й на їх зниження, а також використовувати надзвичайно високе кредитне плече.

Роль криптопростору та його інтеграція з традиційним світом значно посилилися після повномасштабного воєнного вторгнення Росії в Україну, в умовах геополітичної фрагментації і посилення популярності радикальних правих політичних сил. Напередодні перемоги Д. Трампа на президентських виборах у США в листопаді 2024 р. палітра регуляторних правил взаємодії криптосфери і традиційних фінансів і загалом традиційного світу у найбільших економіках світу у загальних рисах виглядала так. Найбільш детальне спеціальне законодавство щодо ринків криптоактивів було запроваджено у ЄС (регламент ЄС "On Markets in Crypto-Assets" (MiCA)), за наявності відповідних ознак криптоактиви можуть також регулюватися в ЄС як цінні папери чи інші фінансові інструменти. У Великій Британії криптоактиви включено до сфери регульованих фінансових послуг шляхом ухвалення нового закону про регулювання фінансових послуг і ринків – Financial Services and Markets Act 2023, що містить широкий механізм додавання нових фінансових активів, в тому числі різних видів криптоактивів, до регульованих категорій: цінних паперів, фінансових послуг, електронних грошей; основні регуляторні повноваження належать Financial Conduct Authority (FCA), Payment Systems Regulator, а Банк Англії може регулювати системно важливі стейблкоїни. Українську важливу роль у розвитку криптосфери, природно, відіграє підхід найбільшої економіки світу – США. Донедавна основними рисами режиму регулювання криптоактивів у США були такі: відсутність спеціального законодавства; регулювання біткоїна і етеру як товарів; застосування до інших криптоактивів тесту Хоуї, аби визначити, чи має він ознаки інвестиційного контракту, і дискреційне трактування SEC багатьох криптоактивів саме як цінних паперів, що ставало підставою численних позовів регулятора до емітентів криптоактивів; дії різних регуляторів – SEC, FDIC та OCC, націлені на обмеження взаємодії банків з криптокомпаніями через високі ризики шахрайства та відмивання грошей. Китай заборонив обіг і операції з криптоактивами, вище оцінюючи

стратегічні вигоди від запровадження цифрової валюти центрального банку. Але політика новообраного Президента США Д. Трампа може значно змінити не лише ситуацію у США, а й глобальні умови взаємодії криптосфери і традиційного світу – з огляду на глобальний характер феномену криптоактивів.

І криптовалюти, і праві популістські рухи позиціонують себе як альтернативи традиційним інституціям. Політика підтримки криптосфери новообраним Президентом США Д. Трампом відповідає його загальній ідеології антиістеблішменту та відображає спільні фінансові інтереси обох сторін. Історично корпоративна Америка та фінансовий сектор (Wall Street, великі банки) більше підтримували Республіканську партію, бо вона виступала за зниження податків для бізнесу, менше регулювання ринку (особливо у сфері фінансів), обмеження впливу профспілок і т.п. Взаємна прихильність фінансового істеблішменту і Демократичної партії у США стала посилюватися від часів політики глобалізації і фінансової лібералізації Б. Клінтона; технологічний сектор, роль якого в економіці зростала, ідеологічно теж тяжів до демократичних цінностей. Штурм Капітолію 6 січня 2021 р. ще більше віддалив багатьох представників фінансового і технологічного сектора від Республіканської партії. Натомість криптолобі, яке намагалося здобути легітимність та інституційну підтримку у поєднанні зі слабким регулюванням, готове було фінансувати відповідну політичну силу.

Новообраний Президент США Д. Трамп не лише номінував на ключові посади в уряді прихильників та інсайдерів криптосфери, але й 23 січня 2025 р. видав Указ "Посилення американського лідерства у цифрових фінансових технологіях". На виконання положення про "забезпечення справедливого та відкритого доступу до банківських послуг для всіх законослухняних громадян та суб'єктів приватного сектору"²¹ вже було скасоване SAB 121 – запроваджене SEC у 2022 р. правило бухгалтерського обліку, згідно

²¹ Strengthening American leadership in digital financial technology. Executive Order. 2025. January 23. White House. URL: <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/01/strengthening-american-leadership-in-digital-financial-technology/>

з яким установи, які зберігають цифрові токени для клієнтів, повинні враховувати їх як зобов'язання у власному балансі (активи на зберіганні, зазвичай, обліковуються як позабалансові статті). На черзі інші регуляторні послаблення і навіть ідея створення стратегічного резерву уряду США у біткоінах, що змусить його сприяти зростанню вартості криптовалюти.

З'ясуванню природи фінансових посередників, що надають послуги, пов'язані з криптовалютами, та напрямів взаємного впливу простору криптоактивів і традиційного світу взаємодій, опосередкованих інституціями, будуть присвячені наші подальші дослідження.

Висновки

Вивчення природи понад тридцяти криптопроектів з найбільшим обсягом капіталізації, за даними CoinMarketCap, дає змогу представити будову криптосфери через такі групи криптоактивів: 1) біткоїн і етеріум як полюси розбудови криптопростору; 2) альтернативні біткоїну платіжні криптоактиви; 3) бек-офісні рішення для транскордонних платежів традиційного світу; 4) стейблкоїни, які спочатку використовувалися для збереження вартості в проміжках часу між торговими, спекулятивними, фінансовими операціями з криптоактивами без виходу у суверенні валюти, а згодом – також як платіжний засіб у країнах нестабільними економіками і для обходу санкцій; 5) нативні криптоактиви альтернативних блокчейн-платформ з інноваційними механізмами консенсусу та іншими рішеннями масштабованості рівня 1 та рівня 2, появу яких стимулювали можливість необмеженого створення токенів і децентралізованих додатків у поєднанні з низькою масштабованістю і високою вартістю транзакцій на Етеріумі; 6) криптоактиви проєктів для масштабування інших блокчейнів, ефективної взаємодії блокчейнів між собою та із зовнішнім світом; 7) криптоактиви для розбудови існуючих успішних віртуальних мереж; 8) криптоактиви централізованих криптобірж; 9) монети DeFi-проєктів; 10) монети проєктів токенизації реальних активів; 11) мемні коїни, що капіталізують

мемні тренди і є тотемними артефактами криптокультури; 12) монети підвищеної конфіденційності; 13) невзаємозамінні токени.

Опосередкування всіх децентралізованих взаємодій у криптопросторі – від платежів до голосування за зміну протоколу – криптоактивами, а також легкість створення токенів на чужих блокчейнах зумовлюють його гіперфінансіалізацію і спекулятивний характер. Простір криптоактивів, призначений для ліквідації потреби в довірі, почав шукати джерела довіри у традиційному світі, інтегруючись із ним через прив'язані до суверенних валют стейблкоїни, через спільні проєкти з фінансовими посередниками, які пропонують звичні і більш захищені "ворота" до світу криптоактивів, через співпрацю з регуляторами та лобювання, яке відкриває можливості для стрімкого поширення нових гібридних інструментів, що інтегрують традиційні фінанси і криптосферу.

Технічна складність криптопростору, який до того ж передбачає відповідальність самого користувача за зберігання коштів, відсутність права на помилку і державних гарантій, породили попит на послуги посередників. Ці посередники виявилися централізованими, як і ті, проти яких виступали засновники криптовалюти, але непрозорими і нерегульованими.

Гіперфінансіалізація криптопростору зумовила його зближення з фінансовим істеблішментом. Воно втілюється: у запровадженні регульованих фінансових інструментів на основі криптоактивів; у проєктах, розроблених вихідцями з TradFi, що пропонують недозволені у традиційних фінансах послуги; у створенні платформ, що пропонують токенизацію реальних активів і використання їх у специфічних для DeFi фінансових операціях. Блокчейн-платформи з найвитонченішими технологічними рішеннями трилеми блокчейну та інструменти удосконалення інтероперабельності децентралізованих мереж поки що конкурують лише за різноманітні додатки децентралізованих фінансів і платформи NFT. Специфічною властивістю криптопростору є відсутність розмежування між професійними і непрофесійними учасниками крипторинку – вони конкурують між собою. Навіть проєкти DeFi ускладнюються

так, що дедалі більше переваг отримують професійні учасники ринку.

Можливо, абсолютна децентралізація не була самоціллю від самого моменту створення біткоіна, адже шифропанки мусили бути знайомі з теорією складних систем. Криптовалюти могли бути у їхньому баченні контрольованим соціальним експериментом, катализатором змін чи антиістеблшментним проєктом. Власне як такий проєкт криптосфера увійшла в риторику та отримала підтримку вдруге обраного Президентом США Д. Трампа та Республіканської партії. Метою ж криптосфери стає отримання легітимності у поєднанні з якомога м'якшим регулюванням.

Література

1. Гриценко А. А. (2022). Економічні суперечності глобалізації і локалізації та їх сучасні прояви. *Економічна теорія*. № 4. С. 5–29. <https://doi.org/10.15407/etet2022.04.005>
2. Кричевська Т. (2017). Криптовалюти: фактори зростання та регуляторні реакції. *Ефективна економіка*. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5957>
3. Кричевська Т. О. (2018а). Перспективи криптовалют: про що говорить палітра альткоїнів. *Ефективна економіка*. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6787>.
<https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.12.110>
4. Кричевська Т. О. (2018b). Технологія розподіленого реєстру: теоретико-інституційні засади, потенціал, фактичні досягнення та соціально-економічне значення. *Ефективна економіка*. № 11. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.11.84>
5. Кричевська Т.О. (2024а). Криптовалюти: легалізація та соціально-економічні трансформації. *Економічні перспективи підприємництва: виклики воєнного часу та повоєнної відбудови* [Електронне видання]: збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Ірпінь, 31 травня 2024 р.) Ірпінь: Державний податковий університет. С. 42–46. URL: https://dpu.edu.ua/images/2024/Photo_dlya_novyn_2024/Kafedra%20ekonomiki%20pidpriemnictva%20ta%20biznes-administruvanna/ZBIRNIK_Konferencia_Ekonomichni_perspektivi_pidpriemnictva_31.05.2024_.pdf
6. Кричевська Т. О. (2024b). Простір криптоактивів: логіка розвитку, структура, властивості та взаємодії. Стаття перша. Ідеологія, технології,

шлях до розмаїття та типологія криптоактивів. *Економічна теорія*. № 4. С. 5–28. <https://doi.org/10.15407/etet2024.04.005>

7. Міщенко В.І., Науменкова С.В., Міщенко С.В. (2022). Теоретичні засади та практичні аспекти впровадження і використання цифрових грошей. *Економічна теорія*. № 2. С. 44–66. <https://doi.org/https://doi.org/10.15407/etet2022.02.044>

8. Allman N. (2025). Wall Street 2.0: Towards the Open Economy. *Ondo*. February 3. URL: <https://blog.ondo.finance/towards-the-open-economy/>

9. Bech M., Garratt R. (2017). Central bank cryptocurrencies. *BIS Quarterly Review*. September, 55–70. URL: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709.pdf

10. Benos E. et al. (2017). The economics of distributed ledger technology for securities settlement. *Bank of England Staff Working Paper*. August No. 670. URL: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2017/the-economics-of-distributed-ledger-technology-for-securities-settlement.pdf>

11. Bjelic M. et al. (2023). POL: One token for all Polygon chains. *Polygon*. URL: <https://polygon.technology/papers/pol-whitepaper>

12. Bouri E. et al. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 20, 192–198. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025>

13. [Chipolina](#) S. et al. (December 5, 2023). Binance's \$4.3bn fine was set high as a warning, says US regulator. *Financial Times*. URL: <https://www.ft.com/content/81bdaf30-3f61-4ff4-b579-805a4af8f8e1>

14. Coelho R. et al. (2021). Supervising cryptoassets for anti-money laundering. *FSI Insights on policy implementation*. April. № 31. URL: <https://www.bis.org/fsi/publ/insights31.htm>

15. Corbe S. et al. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*. Vol. 165, issue C. 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004>

16. Cryptoslav I. (2022). What Is Polygon? The Ultimate Guide to the Polygon Ecosystem. *Coin Market Cap*. URL: <https://coinmarketcap.com/academy/article/what-is-polygon-the-ultimate-guide-to-the-polygon-ecosystem>

17. Dai W. (November, 1998). b-money. *Satoshi Nakamoto Institute*. URL: <https://nakamotoinstitute.org/library/b-money/>

18. Dash A. (November 14, 2021). On "inventing NFTs" and how we don't have any good way to talk about tech. URL: <https://www.anildash.com/2021/11/14/i-didnt-invent-nfts-but-we-dont-really-have-any-other-way-to-talk-about-tech/>

19. De Filippi P., Wright A. (2018). *Blockchain and the Law: The Rule of Code*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674985933>

20. Delisle B. (2018). SATIS Group Report: "78% of ICOs Are Scams". *CryptoSlate*. URL: <https://cryptoslate.com/satis-group-report-78-of-icos-are-scams>

21. Diffie W., Hellman M. (November, 1976). New Directions in Cryptography. *IEEE Transactions on Information Theory*. Vol. It-22, issue 6. URL: <https://www-ee.stanford.edu/~hellman/publications/24.pdf>; <https://doi.org/10.1109/TIT.1976.1055638>
22. Dutta B. (April 8, 2022). 5 Types of Distributed Ledger Technologies (DLT). *Analyticssteps*. URL: <https://www.analyticssteps.com/blogs/5-types-distributed-ledger-technologies-dlt>
23. Dwork C., Naor M. (1993). Pricing via Processing or Combatting Junk Mail. Brickell, E.F. (eds) *Advances in Cryptology – CRYPTO' 92*. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 740. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-48071-4_10
24. Ellis S. et al. (4 September, 2017). ChainLink: A Decentralized Oracle Network. V1.0. URL: <https://research.chain.link/whitepaper-v1.pdf>
25. Euler T. (January 18, 2018). The Token Classification Framework: A multi-dimensional tool for understanding and classifying crypto tokens. *Untitled INC*. URL: <https://www.untitled-inc.com/the-token-classification-framework-a-multi-dimensional-tool-for-understanding-and-classifying-crypto-tokens/>
26. Final Report with Policy Recommendations for Decentralized Finance (DeFi). (December, 2023). *IOSCO*. URL: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD754.pdf>
27. Freni P. et al. (March, 2022). Tokenomics and blockchain tokens: A design-oriented morphological framework. *Blockchain: Research and Applications*. Volume 3, issue 1. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720922000094>; <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100069>
28. Garrido J. M. (2023). Digital Tokens: A Legal Perspective. *IMF Working Paper*. March, WP/23/151. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2023/07/28/Digital-Tokens-A-Legal-Perspective-537041>; <https://doi.org/10.5089/9798400250149.001>
29. Goldman K., Kumar A. (2021). A Taxonomy of Digital Assets. Milken Institute. URL: <https://milkeninstitute.org/sites/default/files/2021-10/A%20Taxonomy%20of%20Digital%20Assets.pdf>
30. Griffin J. M. Shams A. (October 28, 2019). Is Bitcoin Really Un-Tethered? *SSRN*. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3195066; <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3195066>
31. Guesmi K. et al. (2019). Portfolio diversification with virtual currency: Evidence from bitcoin. *International Review of Financial Analysis*, 63, 431–437. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.03.004>
32. Hayes A. Dust on Crust. (2023). *Bitmex*. March 8. URL: <https://blog.bitmex.com/dust-on-crust/>
33. Johnson M., Ring S. (2024). UK uncovers vast crypto laundering scheme for gangsters and Russian spies Multibillion-dollar ring across London, Moscow and Dubai connected cash-rich criminals with sanctions evaders.

Financial Times. December 4. URL: <https://www.ft.com/content/31b9053f-343e-4c47-ace9-2b0080ec8799>

34. Johnson S. (2025). Memecoin ETF filings spark concerns over 'casino-type' speculation (2025). *Financial Times*. January 28. URL: <https://www.ft.com/content/f857ee8c-c2ba-441f-b392-57adec640e15>

35. Kelly J., Thornhill J. (2022). A sceptic's guide to crypto: the "smart" money. How Silicon Valley bought into Web3. Tech Tonic. Transcript. *Financial Times*. August 23. URL: <https://www.ft.com/content/e095c79b-e66c-4482-9b52-87e6c9b936b3>

36. Kruppa M. et al. (2022). The great NFT sell-off: has the digital collectibles craze hit its peak? *Financial Times*. March 11. URL: <https://www.ft.com/content/46349496-790a-4223-8c65-d6a0bde897bc>

37. Levy S. (2002). Crypto: How the code rebels beat the government – saving privacy in the digital age. [London: Penguin Books.](#)

38. Lewis A. (2018) The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them. Coral Gables: Mango Publishing.

39. Mehta N. et al. (2021). Bubble or Revolution? The Present and Future of Blockchain and Cryptocurrencies. Paravane Ventures. 2nd Edition, 2nd Revision

40. Metaverse and Money: Decrypting the Future. (2022). Citi GPS: Global Perspectives & Solutions. March Citigroup. URL: https://www.citigroup.com/global/insights/metaverse-and-money_20220330;

41. Murphy H., Oliver J. (December 31, 2021). How NFTs became a \$40bn market in 2021. *Financial Times*. URL: <https://www.ft.com/content/e95f5ac2-0476-41f4-abd4-8a99faa7737d>

42. My first impressions of web3. (January 7, 2022). URL: <https://moxie.org/2022/01/07/web3-first-impressions.html>

43. Nguyen Kh. Q. (May, 2022). The correlation between the stock market and Bitcoin during COVID-19 and other uncertainty periods. [Finance Research Letters](#). Vol. 46, part A, 102284. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612321003238>

44. Oliver J. Hype Machine: How Greed, Fraud and Free Money Crashed Crypto. London: Heligo Books, 2024.

45. Sharding FAQ. (December 31, 2017). URL: https://vitalik.eth.limo/general/2017/12/31/sharding_faq.html

46. Szabo N. (1996). Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. *True value metrics for a smart society*. URL: <https://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf>

47. Tett G. (2024). Mainstream memecoins signal changing markets. *Financial Times*. December 6. URL: <https://www.ft.com/content/69b19a05-f5f8-467d-88ec-da94c485643d>

48. The 2024 Crypto Crime Report. (February, 2024). Chainalysis. URL: <https://go.chainalysis.com/crypto-crime-2024.html>

49. The market for non-fungible tokens is evolving. *The economist*. (October 29, 2021). URL: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/10/29/the-market-for-non-fungible-tokens-is-evolving>
50. Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations. (2016). IMF Staff Discussion Note. *IMF*. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>;
51. Waters R. Web3's messy vision of a tech future. (December 23, 2021). *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/f33aa1fe-7fde-4bf9-b89d-22c6455cf7af>
52. Werbach K., Cornell N. (2017). Contracts Ex Machina. *Duke Law Journal*. Vol. 67, issue 2, 313–382. URL: <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3913&context=dlj>

References

1. Grytsenko, A. A. (2022). Economic contradictions of globalization and localization and their modern manifestations. *Ekon. teor. – Economic theory*, 4, 5-29. Retrieved from <https://doi.org/10.15407/etet2022.04.005> [in Ukrainian].
2. Krychevska, T. O. (2017). Cryptocurrencies: growth factors and regulatory reactions. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 12. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5957> [in Ukrainian].
3. Krychevska, T. O. (2018a). Prospects of cryptocurrencies: what does altcoins palette tell us. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 12. Retrieved from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6787>; <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.12.110> [in Ukrainian].
4. Krychevska, T. O. (2018b). Distributed ledger technology: theoretical and institutional foundations, potential, actual achievements, and socio-economic role. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 11, Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6687>; <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.11.84> [in Ukrainian].
5. Krychevska, T. O. (2024a). Cryptocurrencies: Legalization and Socio-Economic Transformations. *Economic Prospects of Entrepreneurship: Challenges of Wartime and Post-War Reconstruction* [Electronic Edition]: Collection of materials of the VII International Scientific and Practical Conference (Irpın, May 31, 2024). Irpin: State Tax University: 42–46. Retrieved from https://dpu.edu.ua/images/2024/Photo_dlya_novyn_2024/Kafedra%20ekonomiki%20pidpriemnictva%20ta%20biznes-administruvanna/ZBIRNIK_Konferencia_Ekonomichni_perspektivi_pidpriemnictva_31.05.2024__.pdf [in Ukrainian].
6. Krychevska, T. O. (2024b). The crypto-asset space: development logic, structure, features, and interactions Article 1. Ideology, technologies, the path to diversity, and the typology of crypto-assets. *Ekon. teor. – Economic theory*, 4: 5-28. <https://doi.org/10.15407/etet2024.04.005> [in Ukrainian].

7. Mishchenko, V. et al. (2022). Theoretical fundamentals and practical aspects of the implementation and use of digital money. *Ekonom. teor. – Economic theory*, 2: 44-66. <https://doi.org/10.15407/etet2022.02.044> [in Ukrainian].
8. Allman, N. (2025). Wall Street 2.0: Towards the Open Economy. *Ondo*. February 3. Retrieved from <https://blog.ondo.finance/towards-the-open-economy/>
9. Bech, M., Garratt, R. (September, 2017). Central bank cryptocurrencies. *BIS Quarterly Review*, 55-70. Retrieved from https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709.pdf
10. Benos, E. et al. (2017). The economics of distributed ledger technology for securities settlement. *Bank of England Staff Working Paper*, August. Retrieved from <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2017/the-economics-of-distributed-ledger-technology-for-securities-settlement.pdf>
11. Bjelic, M. et al. (2023). POL: One token for all Polygon chains. *Polygon*. Retrieved from <https://polygon.technology/papers/pol-whitepaper>
12. Bouri, E. et al. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 20, 192-198. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025>
13. Chipolina, S. et al. (December 5, 2023). Binance's \$4.3bn fine was set high as a warning, says US regulator. *Financial Times*. Retrieved from <https://www.ft.com/content/81bdaf30-3f61-4ff4-b579-805a4af8f8e1>
14. Coelho, R. et al. (2021). Supervising cryptoassets for anti-money laundering. *FSI Insights on policy implementation*, April, 31. Retrieved from <https://www.bis.org/fsi/publ/insights31.htm>
15. Corbe, S. et al. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, 165(C), 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004>
16. Cryptoslav, I. (2022). What Is Polygon? The Ultimate Guide to the Polygon Ecosystem. *Coin Market Cap*. Retrieved from <https://coinmarketcap.com/academy/article/what-is-polygon-the-ultimate-guide-to-the-polygon-ecosystem>
17. Dai, W. (November, 1998). b-money. *Satoshi Nakamoto Institute*. Retrieved from <https://nakamotoinstitute.org/library/b-money/>
18. Dash, A. (November 14, 2021). On "inventing NFTs" and how we don't have any good way to talk about tech. Retrieved from <https://www.anildash.com/2021/11/14/i-didnt-invent-nfts-but-we-dont-really-have-any-other-way-to-talk-about-tech/>
19. De Filippi, P., Wright, A. (2018). *Blockchain and the Law: The Rule of Code*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674985933>
20. Delisle, B. (2018). SATIS Group Report: "78% of ICOs Are Scams". *CryptoSlate*. Retrieved from <https://cryptoslate.com/satis-group-report-78-of-icos-are-scams>

21. Diffie, W., Hellman, M. (November, 1976). New Directions in Cryptography. *IEEE Transactions on Information Theory*, It-22(6). Retrieved from <https://www-ee.stanford.edu/~hellman/publications/24.pdf>; <https://doi.org/10.1109/TIT.1976.1055638>
22. Dutta, B. (April 8, 2022). 5 Types of Distributed Ledger Technologies (DLT). *Analyticssteps*, Retrieved from <https://www.analyticssteps.com/blogs/5-types-distributed-ledger-technologies-dlt>
23. Dwork, C., Naor, M. (1993). Pricing via Processing or Combatting Junk Mail. In *Brickell, E.F. (eds.) Advances in Cryptology – CRYPTO'92. Lecture Notes in Computer Science*. Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-48071-4_10
24. Ellis, S. et al. (September 4, 2017). ChainLink: A Decentralized Oracle Network. V1.0. Retrieved from <https://research.chain.link/whitepaper-v1.pdf>
25. Euler, T. (2018). The Token Classification Framework: A multi-dimensional tool for understanding and classifying crypto tokens, January 18. *Untitled INC*. Retrieved from <https://www.untitled-inc.com/the-token-classification-framework-a-multi-dimensional-tool-for-understanding-and-classifying-crypto-tokens/>
26. Final Report with Policy Recommendations for Decentralized Finance (DeFi). (2023). *IOSCO*, December. Retrieved from <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD754.pdf>
27. Freni, P. et al. (March, 2022). Tokenomics and blockchain tokens: A design-oriented morphological framework. *Blockchain: Research and Applications*, 3(1). Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720922000094>; <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100069>
28. Garrido, J. M. Digital Tokens: A Legal Perspective. (2023). *IMF Working Paper*, March, WP 23(151). Retrieved from <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2023/07/28/Digital-Tokens-A-Legal-Perspective-537041>; <https://doi.org/10.5089/9798400250149.001>
29. Goldman, K., Kumar, A. (2021). A Taxonomy of Digital Assets. Milken Institute. Retrieved from <https://milkeninstitute.org/sites/default/files/2021-10/A%20Taxonomy%20of%20Digital%20Assets.pdf>
30. Griffin, J. M. Shams, A. (October 28, 2019). Is Bitcoin Really Un-Tethered? *SSRN*. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3195066; <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3195066>
31. Guesmi, K. et al. (2019). Portfolio diversification with virtual currency: Evidence from bitcoin. *International Review of Financial Analysis*, 63, 431-437. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.03.004>
32. Hayes, A. Dust on Crust. (2023). *Bitmex*. March 8. Retrieved from <https://blog.bitmex.com/dust-on-crust/>
33. Johnson, M., Ring, S. (2024). UK uncovers vast crypto laundering scheme for gangsters and Russian spies Multibillion-dollar ring across

London, Moscow and Dubai connected cash-rich criminals with sanctions evaders. *Financial Times*. December 4. Retrieved from <https://www.ft.com/content/31b9053f-343e-4c47-ace9-2b0080ec8799>

34. Johnson, S. (2025). Memecoin ETF filings spark concerns over 'casino-type' speculation (2025). *Financial Times*. January 28. Retrieved from <https://www.ft.com/content/f857ee8c-c2ba-441f-b392-57adec640e15>

35. Kelly, J., Thornhill, J. (August 23, 2022). A sceptic's guide to crypto: the "smart" money. How Silicon Valley bought into Web3. Tech Tonic. Transcript. *Financial Times*. Retrieved from <https://www.ft.com/content/e095c79b-e66c-4482-9b52-87e6c9b936b3>

36. Kruppa, M. et al. (2022). The great NFT sell-off: has the digital collectibles craze hit its peak? *Financial Times*, March 11. Retrieved from <https://www.ft.com/content/46349496-790a-4223-8c65-d6a0bde897bc>

37. Levy, S. (2002). *Crypto: How the code rebels beat the government – saving privacy in the digital age*. London: Penguin Books.

38. Lewis, A. (2018). *The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them*. Coral Gables: Mango Publishing.

39. Mehta, N. et al. (2021). *Bubble or Revolution? The Present and Future of Blockchain and Cryptocurrencies*. Paravane Ventures. 2nd Edition, 2nd Revision

40. *Metaverse and Money: Decrypting the Future*. (March, 2022). Citi GPS: Global Perspectives & Solutions. *Citigroup*. Retrieved from https://www.citigroup.com/global/insights/metaverse-and-money_20220330

41. Murphy, H., Oliver, J. (2021). How NFTs became a \$40bn market in 2021. *Financial Times*, December 31. Retrieved from <https://www.ft.com/content/e95f5ac2-0476-41f4-abd4-8a99faa7737d>

42. My first impressions of web3. (January 7, 2022). Retrieved from <https://moxie.org/2022/01/07/web3-first-impressions.html>;

43. Nguyen, Kh. Q. (2022). The correlation between the stock market and Bitcoin during COVID-19 and other uncertainty periods. *Finance Research Letters*, 46(A). Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612321003238>; <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102284>

44. Oliver, J. (2024). *Hype Machine: How Greed, Fraud and Free Money Crashed Crypto*. London: Heligo Books,

45. Sharding FAQ. (December 31, 2017). Retrieved from https://vitalik.eth.limo/general/2017/12/31/sharding_faq.html

46. Szabo, N. (1996). *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. True value metrics for a smart society*. Retrieved from <https://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf>

47. Tett, G. (2024). Mainstream memecoins signal changing markets. *Financial Times*. December 6. Retrieved from <https://www.ft.com/content/69b19a05-f5f8-467d-88ec-da94c485643d>

48. The 2024 Crypto Crime Report. (2024). *Chainalysis*, February. Retrieved from <https://go.chainalysis.com/crypto-crime-2024.html>
49. The market for non-fungible tokens is evolving. *The economist*. (October 29, 2021). Retrieved from <https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/10/29/the-market-for-non-fungible-tokens-is-evolving>
50. Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations. (2016). *IMF Staff Discussion Note*. IMF. Retrieved from <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>;
51. Waters, R. (December 23, 2021). Web3's messy vision of a tech future. *Financial Times*. Retrieved from <https://www.ft.com/content/f33aa1fe-7fde-4bf9-b89d-22c6455cf7af>
52. Werbach, K., Cornell, N. (2017). Contracts Ex Machina. *Duke Law Journal*, 67(2), 313-382. Retrieve from <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3913&context=dlj>

Надходження до редакції / Received – 17 лютого 2025 року / February 17, 2025
Прорецензовано / Reviewed – 20 лютого 2025 року / February 20, 2025
Підписано до друку / Signed to print – 25 березня 2025 року / March 25, 2025