

Вероніка О. Ганусич*

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ТА ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ КРИПТОВАЛЮТНИХ БІРЖ

У статті досліджено функціональні особливості централізованих (CEX) та децентралізованих (DEX) криптовалютних бірж, що відіграють ключову роль у функціонуванні цифрової економіки. Проаналізовано архітектурні, організаційні та технологічні аспекти діяльності бірж різного типу, виявлено їхні переваги та обмеження в контексті зручності використання, безпеки, ліквідності, регуляторного комплаєнсу та доступності торгових інструментів. Зазначено, що централізовані біржі забезпечують високу швидкість виконання ордерів, широкий функціонал, інтеграцію з платіжною інфраструктурою та користувацький супровід. Водночас вони вимагають верифікації особи, зберігають активи на внутрішніх рахунках, що супроводжується певними ризиками централізованого управління. Децентралізовані біржі функціонують на базі смартконтрактів, не зберігають активів користувачів і не потребують процедури KYC, що забезпечує високий рівень анонімності. Втім, DEX мають нижчу ліквідність, обмежений набір ордерів і потребують вищого рівня технічної підготовки користувача. У роботі проведено порівняльний аналіз обсягів торгів ключовими криптовалютами на біржах Binance, Vubit, Coinbase Exchange, а також платформах Uniswap, PancakeSwap та Curve. Отримані результати демонструють значне відставання DEX за обсягами торгів від централізованих бірж. Найбільший обсяг добових торгів серед проаналізованих ключових криптовалют досяг Ethereum як на централізованих біржах, так і на децентралізованих платформах. Особливу увагу в дослідженні приділено питанням безпеки користувачів та активів на криптовалютних біржах. Детально проаналізовано застосування механізмів двофакторної автентифікації (2FA), процедур ідентифікації клієнтів (KYC), а також політик протидії відмиванню коштів і фінансуванню тероризму (AML/CFT). Ці інструменти є невід'ємною частиною інфраструктури централізованих бірж, які прагнуть відповідати вимогам фінансового регулювання та підвищити довіру користувачів. На основі проведеного аналізу окреслено перспективи розвитку гібридних моделей бірж, що поєднують переваги централізації та децентралізації, а також сформульовано напрями подальших досліджень, спрямованих на підвищення ефективності, безпеки та доступності цифрових торгових платформ.

Ключові слова: криптовалютна біржа, централізована біржа, децентралізована торгова платформа, цифрова безпека, KYC, DEX, CEX.

Рис. 1. Таб. 2. Літ. 18.

DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-288-143-154

Veronika Hanusych

FUNCTIONAL FEATURES OF CENTRALIZED AND DECENTRALIZED CRYPTOCURRENCY EXCHANGES

The article examines the functional characteristics of centralized (CEX) and decentralized (DEX) cryptocurrency exchanges, which play a key role in the operation of the digital economy. The architectural, organizational, and technological aspects of various types of exchanges are analyzed, with their advantages and limitations identified in terms of usability, security, liquidity, regulatory compliance, and availability of trading instruments. It is noted that centralized exchanges offer high order execution speed, extensive functionality, integration with payment infrastructure, and user support. At the same time, they require identity verification, store assets in internal

* Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education. Ukraine.

accounts, and are therefore subject to certain risks of centralized control. In contrast, decentralized exchanges operate on the basis of smart contracts, do not store user assets, and do not require KYC procedures, thus ensuring a high level of anonymity. However, DEX platforms are characterized by lower liquidity, a limited range of order types, and a higher requirement for users' technical competence. The study presents a comparative analysis of trading volumes for key cryptocurrencies on Binance, Bybit, and Coinbase Exchange, as well as on decentralized trading platforms such as Uniswap, PancakeSwap, and Curve. The results reveal a significant lag in trading volume on DEX compared to centralized platforms. Among the analyzed cryptocurrencies, Ethereum demonstrates the highest daily trading volume on both centralized and decentralized exchanges. The study also focuses on user and asset security on cryptocurrency exchanges. It provides a detailed analysis of the use of two-factor authentication (2FA) mechanisms, customer identification procedures (KYC), and anti-money laundering and counter-terrorist financing (AML/CFT) policies. These tools are an integral part of the infrastructure of centralized exchanges that seek to comply with financial regulations and increase user trust. Based on the conducted analysis, the article outlines the prospects for the development of hybrid exchange models that combine the advantages of centralization and decentralization, and defines directions for further research aimed at enhancing the efficiency, security, and accessibility of digital trading platforms.

Keywords: cryptocurrency exchange, centralised exchange, decentralised trading platform, digital security, KYC, DEX, CEX.

Peer-reviewed, approved and placed: 13.06.2025.

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифровізації фінансових ринків криптовалюти біржі відіграють ключову роль у забезпеченні інфраструктури для обігу цифрових активів. З огляду на стрімке зростання обсягів торгівлі криптовалютами та розширення спектра фінансових інструментів, функціональні характеристики криптобірж набувають все більшої ваги як для інвесторів, так і для регуляторних органів. Особливої уваги заслуговує диференціація між централізованими (CEX) та децентралізованими (DEX) біржами, які репрезентують різні концептуальні моделі організації торгівлі, з відповідними перевагами та ризиками. У зв'язку з цим, дослідження функціональних особливостей централізованих і децентралізованих криптовалютних бірж дозволяє поглибити розуміння організаційних, технологічних та правових засад їх функціонування.

Платформи для торгівлі криптовалютами значною мірою відрізняються за принципами функціонування, рівнем централізації та доступним функціоналом. У цьому контексті криптовалютні біржі постають не лише як посередники в операціях купівлі-продажу, а й як багатофункціональні системи з власною архітектурою, набором ордерів, системами безпеки, механізмами ліквідності та правовими моделями взаємодії з користувачем. Не зважаючи на зовнішню схожість інтерфейсів криптобірж, спостерігається глибока функціональна диференціація між централізованими (CEX) та децентралізованими (DEX) платформами, що зумовлює відмінності у можливостях користувачів щодо торгівлі, зберігання активів, використання похідних інструментів, рівня приватності та контролю над коштами. Таким чином, виникає потреба в систематизації та аналітичному переосмисленні функціональних особливостей криптобірж у сучасному динамічному середовищі цифрових фінансів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання функціонування криптовалютних бірж, зокрема їх еволюції, структури та впливу на економічні системи, активно досліджуються як в українському, так і в міжнародному науковому дискурсі. Вітчизняні автори, зокрема Гірна О., Ноздріна Л. [1], Лукач А., Тадеєв Ю. [2], Алексеєнко В. Ю. та Чубарь О. Г. [3], висвітлюють розвиток криптовалютної інфраструктури в Україні, аналізують її взаємозв'язок із фіскальною політикою та місце цифрових активів у фінансовій системі держави.

У зарубіжних дослідженнях простежується зростаючий інтерес до порівняння централізованих і децентралізованих платформ, критеріїв вибору бірж та впливу регуляторної політики на їх стабільність. Зокрема, дослідження Chutipat V. et al. [4], Feinstein B. та Werbach K. [5] аналізують чинники, що впливають на вибір торгових платформ та наслідки впровадження регуляторних норм для функціонування крипторинку. У роботах Kim H. [6], Betancourt C., Chen W. H. [7], а також Sakas D. P. et al. [8] висвітлено застосування цифрових стратегій поведінки користувачів, машинного навчання і маркетингових інструментів на криптобіржах, що відкриває перспективи для сегментування та персоналізації цифрових фінансових сервісів. Окремий вектор наукових досліджень присвячений вивченню функціональних особливостей централізованих і децентралізованих бірж. Varbon A. та Ranaldo A. [9] порівнюють якість торгів на різних типах платформ, тоді як Lee S. A. і Milunovich G. [10] аналізують ризики припинення діяльності цифрових бірж залежно від їхньої архітектури. У працях Makridis C. A. et al. [11] та Yousaf I. et al. [12] акцент зроблено на значенні токенів управління і ризиках фінансового зараження на централізованих та децентралізованих платформах. Han J., Huang S. і Zhong Z. [13] у своєму дослідженні приділяють основну увагу формуванню довіри у DeFi-середовищі. Дослідники Zhou Z., Shen B. [14] та Caliskan K. [15] піднімають проблемні питання використання централізованих платформ для торгівлі децентралізованими активами, а також пропонують соціологічне осмислення ринку цифрових активів. Nabilou H. [16] у своїй праці пропонує концепцію децентралізованого регулювання криптовалют, що особливо актуально в умовах швидкого зростання DeFi-сектору.

Незважаючи на активне зростання наукових публікацій, присвячених криптовалютним біржам, більшість досліджень зосереджені на нормативно-правових аспектах функціонування крипторинку, загальних характеристиках криптовалют або технічній архітектурі блокчейн-платформ. Водночас, недостатньо опрацьованими залишаються саме прикладні функціональні особливості централізованих (CEX) та децентралізованих (DEX) криптовалютних бірж, їх операційна структура, механізми реалізації ключових біржових функцій, а також вплив інституційного дизайну біржі на безпеку, ліквідність, доступність та ефективність для різних категорій користувачів. Залишаються також не розкритими питання взаємозв'язку між регуляторними вимогами, верифікаційними процедурами (KYC/AML/CFT) та функціональністю бірж. Це створює дослідницький вакуум у сфері практичного порівняння CEX і DEX з урахуванням безпеки, гнучкості, технологічної доступності, ризиків та економічної ефективності.

Метою даного дослідження є визначення специфіки функціонування централізованих і децентралізованих криптовалютних бірж шляхом порівняльного аналізу їх функціональних можливостей, технічних особливостей і ролі у сучасній криптовалютній екосистемі.

Основні результати дослідження. Криптовалютна біржа являє собою спеціалізовану цифрову платформу, що забезпечує інфраструктуру для здійснення операцій з купівлі, продажу та обміну криптовалют. Такі біржі виконують функцію посередника між учасниками ринку, спрощуючи взаємний обмін як між різними видами криптовалют, так і між фіатними валютами та цифровими активами. Завдяки інтеграції механізмів захисту даних і фінансових транзакцій, криптобіржі відіграють ключову роль у забезпеченні надійності торгових операцій у середовищі цифрової економіки.

До появи криптовалютних бірж основними способами отримання біткойна (першої у світі криптовалюти) були майнінг або укладання прямих угод між користувачами на спеціалізованих онлайн-форумах. На сучасному етапі розвитку криптовалютної інфраструктури централізовані та децентралізовані біржі виступають ключовими інструментами доступу до ринку для користувачів, забезпечуючи інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, високу швидкість транзакцій та зручні механізми купівлі-продажу цифрових активів.

Першу криптовалютну біржу Bitcoin Market було запущено в березні 2010 року [17], приблизно через рік після генерації першого блоку мережі Bitcoin. На момент первинного лістингу вартість одного біткойна становила лише 0,003 долара США за 1 BTC. Створення цієї платформи ознаменувало собою перехід від неформального обміну криптовалютами на онлайн-форумах до організованої біржової інфраструктури. Bitcoin Market успішно виконала роль першого посередника між учасниками ринку, однак у подальшому була витіснена більш технологічно розвиненими платформами, які змогли ефективніше задовольняти зростаючий попит на криптовалютну торгівлю.

Криптовалютні біржі за ознакою організаційної структури та способу взаємодії між учасниками торгівлі поділяються на три основні типи: централізовані біржі (Centralized Exchanges, CEX), децентралізовані біржі (Decentralized Exchanges, DEX) та платформи з прямою взаємодією користувачів Peer-to-Peer (P2P). Такий поділ базується на відмінностях у принципах управління біржею, архітектурі обробки транзакцій та рівні посередництва між сторонами угоди. Кожен із цих форматів має свої переваги, обмеження та специфіку функціонального наповнення, що визначає вибір користувачів залежно від рівня довіри до біржі, вимог до безпеки, ліквідності активів та ступеня контролю над власними коштами. Особливості реалізації окремих функцій на централізованих та децентралізованих біржах представлена у таблиці 1.

Централізовані криптовалютні біржі (Centralized Exchanges, CEX) являють собою організовані торгові платформи, діяльність яких координується центральним керівним органом або комерційною організацією. Такі біржі виконують функцію посередника між учасниками ринку, забезпечуючи інфраструктуру для укладання угод купівлі-продажу

криптовалют. Характерною рисою централізованих платформ є централізоване управління операційними процесами, включно з обробкою замовлень, зберіганням активів користувачів та забезпеченням відповідності регуляторним вимогам. Така модель дозволяє досягати високого рівня швидкодії, ліквідності та зручності для користувачів, проте передбачає контроль з боку біржі над активами та інформацією.

Таблиця 1. Особливості реалізації основних функцій криптовалютних бірж в залежності від їх централізації, розроблено автором

Функція	Зміст функції	Особливості реалізації на CEX	Особливості реалізації на DEX
<i>Обмін на фіатні гроші</i>	Можливість обмінювати криптовалюту на традиційні гроші (USD, EUR тощо)	Надають прямий доступ до фіатних шлюзів та банківських операцій	Не можливий, реалізується через сторонні сервіси
<i>Обмін на іншу криптовалюту</i>	Обмін однієї криптовалюти на іншу без конвертації у фіат	Забезпечують через внутрішню систему ордерів біржі	Обмін здійснюється напряму між гаманцями користувачів
<i>Купівля та продаж</i>	Створення ордерів на купівлю або продаж криптовалют	Регульований доступ з механізмами контролю безпеки	Використовують АММ-протоколи замість книг ордерів
<i>Заробіток на різниці курсів</i>	Використання волатильності цін для отримання прибутку	Широкий вибір торгових пар, аналітика та автоматизація	Можливість використання стратегій арбітражу на різних DEX
<i>Участь у первинному розміщенні</i>	Інвестування у нові токени на етапі їх первинного розміщення (IEO, IDO)	Платформи проводять централізовані лістинги з KYC	Зазвичай проводяться через DAO або шляхом смарт-контрактів
<i>Зберігання</i>	Зберігання криптовалютних активів у гаманцях біржі	Користувачі покладаються на інфраструктуру біржі (кастодіальні гаманці)	Користувачі контролюють власні приватні ключі та активи
<i>Маржинальна торгівля: ф'ючерси, опціони</i>	Залучення позикових коштів для здійснення угод із більшим обсягом, включаючи деривативи	Надають розширені можливості з важелем і управлінням ризиками	Обмежені можливості з важелем; функції доступні через DeFi-протоколи

Більшість централізованих криптовалютних бірж (CEX) забезпечують інтеграцію з національними валютами, що створює сприятливі умови для користувачів у частині поповнення рахунків за допомогою традиційних платіжних інструментів, зокрема банківських переказів та платіжних систем. Централізовані криптовалютні біржі відіграють роль фінансового посередника, беручи на себе відповідальність за збереження цифрових активів користувачів та технічну підтримку в разі втрати доступу до акаунтів. У

більшості випадків такі платформи пропонують вбудовані (кастодіальні) гаманці, що полегшує управління криптовалютами без потреби використання зовнішніх сервісів.

Важливою особливістю СЕХ є їхня відповідність вимогам фінансового законодавства юрисдикцій, у яких вони зареєстровані. Це передбачає впровадження процедур верифікації особи (KYC) та протидії відмиванню коштів (AML), що, своєю чергою, є обов'язковою умовою для повноцінного доступу до торгового функціоналу.

Процедура верифікації особи KYC (Know Your Customer) виконує ключову роль у забезпеченні відповідності нормативним вимогам фінансового регулювання. Вона передбачає ідентифікацію та автентифікацію особистості користувача шляхом надання персональних даних і підтверджуючих документів, таких як паспорт, водійське посвідчення або документ про місце проживання. Метою KYC-процедури є запобігання фінансовим злочинам, зокрема відмиванню коштів, фінансуванню тероризму, шахрайству та іншим протиправним діям. Залежно від юрисдикції та політики конкретної біржі обсяг KYC-перевірки може варіюватися від базового рівня (перевірка прізвища, дати народження та документа, що посвідчує особу) до розширеного (з включенням перевірки джерел доходів, податкової інформації та біометричних даних).

У контексті функціонування централізованих криптовалютних бірж особливе значення має імплементація систем протидії відмиванню коштів (AML, Anti-Money Laundering) та фінансуванню тероризму (CFT, Countering the Financing of Terrorism). Ці системи становлять важливий елемент нормативного комплаєнсу бірж, що прагнуть діяти у правовому полі міжнародного фінансового регулювання. AML-системи орієнтовані на виявлення, моніторинг і запобігання використанню криптовалютних платформ для легалізації доходів, отриманих злочинним шляхом. До їх складу входять механізми автоматичного аналізу транзакцій, ідентифікації підозрілої активності, а також обов'язкової звітності перед відповідними регуляторами. Основними інструментами є процедурне оцінювання ризику, моніторинг поведінкових патернів користувачів, перевірка адрес гаманців та застосування санкційних списків (наприклад, OFAC, EU Sanctions List). CFT-заходи тісно пов'язані з AML, але мають окрему мету – запобігання використанню цифрових фінансових інструментів для фінансування терористичної діяльності. У рамках CFT криптовалютні біржі впроваджують розширену перевірку контрагентів, обмежують анонімну торгівлю та співпрацюють з міжнародними організаціями, зокрема FATF (Financial Action Task Force), яка формує глобальні стандарти у сфері фінансової безпеки. Важливо зазначити, що ефективність AML/CFT заходів прямо залежить від технологічної спроможності біржі до автоматизованого аналізу транзакцій у режимі реального часу та від рівня інтеграції з блокчейн-аналітичними сервісами (наприклад, Chainalysis, Elliptic, CipherTrace).

Для безпеки доступу до облікових записів на централізованих криптовалютних біржах особливе значення має впровадження технологій двофакторної автентифікації (2FA, Two-Factor Authentication). Цей метод

значно підвищує рівень захисту персональних даних і цифрових активів, зменшуючи ризики несанкціонованого доступу, навіть у випадку компрометації основного пароля. Принцип роботи 2FA полягає у поєднанні двох незалежних факторів автентифікації, що належать до різних категорій:

- фактор, заснований на інформації, відомій лише користувачу. Це можуть бути пароль, PIN-код, відповідь на секретне запитання або інший унікальний символічний ідентифікатор;

- фактор, що передбачає фізичну наявність пристрою у користувача. Найчастіше це мобільний телефон із встановленим застосунком-генератором одноразових кодів (наприклад, Google Authenticator, Authy), апаратний токен або USB-ключ.

- інгібіторні (вроджені) фактори – використання біометричних характеристик, таких як відбитки пальців, розпізнавання обличчя, райдужної оболонки ока або голосу, що є унікальними для кожного користувача.

Децентралізовані криптовалютні біржі (DEX) являють собою торгові платформи, на яких обмін цифровими активами здійснюється безпосередньо між користувачами, без участі централізованого посередника. Ключовою відмінністю DEX є децентралізована архітектура, що ґрунтується на використанні блокчейн-технологій та смарт-контрактів. Всі транзакції на таких біржах виконуються в межах розподіленого реєстру, що забезпечує високий рівень прозорості, незмінності даних і захисту від несанкціонованого втручання. На відміну від централізованих платформ, децентралізовані біржі не здійснюють зберігання коштів користувачів на централізованих гаманцях. Натомість, управління активами залишається повністю у користувача до моменту укладення угоди. Крім того, такі платформи не вимагають проходження стандартної процедури реєстрації чи верифікації особи, що робить їх привабливими для користувачів, які прагнуть зберегти анонімність.

Основним функціональним механізмом взаємодії на DEX є смарт-контракти – самовиконувані програми, які автоматично забезпечують виконання умов угоди та записують транзакції до блокчейна. Така модель дозволяє підвищити безпеку, зменшити транзакційні витрати і усуває залежність від єдиного центра управління. До ключових переваг децентралізованих криптовалютних бірж належить збереження високого рівня анонімності користувачів, оскільки більшість DEX-платформ не вимагають проходження процедури верифікації особи. Транзакції здійснюються безпосередньо з персональних криптогаманців користувачів, що усуває потребу в передаванні контролю над активами третім сторонам. Крім того, багато децентралізованих платформ підтримують можливість отримання пасивного доходу шляхом участі користувачів у пулі ліквідності. Ще однією істотною перевагою є зниження ризику блокування рахунків або заморожування активів, що може мати місце на централізованих біржах через регуляторні обмеження або внутрішні політики платформи. Таким чином, DEX забезпечують більшу автономність і контроль користувача над власними ресурсами.

Попри низку переваг, децентралізовані криптовалютні біржі (DEX) мають і суттєві обмеження. Одним із ключових недоліків є порівняно нижча

ліквідність активів, що призводить до розширення спредів і збільшення ринкових коливань під час виконання великих ордерів. Крім того, транзакційні комісії в мережі блокчейна можуть бути істотно вищими, особливо у періоди перевантаження мережі, що підвищує загальну вартість операцій. Функціональні можливості DEX також залишаються обмеженими: більшість платформ не підтримують складні типи торгових ордерів, зокрема умовні, трейлінг-стопа або алгоритмічні стратегії. Через відсутність централізованого посередника користувачі фактично позбавлені можливості оскарження або анулювання помилкових транзакцій, що підвищує ризик безповоротної втрати активів у випадку технічних помилок чи людського фактора. Користування децентралізованими платформами також вимагає високого рівня технічної грамотності та розуміння принципів функціонування блокчейнів, смарт-контрактів і криптографічного захисту. Крім того, характерною особливістю DEX є низька швидкість виконання ордерів, обумовлена необхідністю підтвердження кожної транзакції у розподіленому реєстрі, що унеможливує реалізацію високочастотної торгівлі.

У таблиці 2 представлені обсяги торгів криптовалютами на найбільш популярних централізованих криптовалютних біржах (Binance, Bybit, Coinbase Exchange) та децентралізованих платформах (Uniswap, PancakeSwap, Raydium).

Таблиця 2. Обсяги добових торгів ключовими криптовалютами на трьох найбільших СЕХ та DEX, млн. дол., складено автором за даними [18]

Види крипто-валют	СЕХ			Сума добових торгів на СЕХ	DEX			Сума добових торгів на DEX	Різниця між сумою торгів на СЕХ та DEX
	Binance	Bybit	Coinbase Exchange		Uniswap	Pancake Swap	Curve		
Bitcoin	8920,00	3240,00	601,70	8920,00	-	-	-	-	8920,00
Ethereum	20430,00	5660,00	296,81	26386,81	79,06	28,72	45,89	153,67	26233,14
XRP	2860,00	1370,00	153,93	4383,93	0,39	2,20	-	2,59	4381,34
BNB	1570,00	144,93		1714,93	0,74	-	-	0,74	1714,19
Solana	4260,00	1380,00	93,21	5733,21	0,01	0,01	-	0,02	5733,19
Сума	38040,00	11794,93	1145,65	47138,88	80,20	30,93	45,89	157,02	46981,86

Аналізовані децентралізовані платформи Uniswap, PancakeSwap та Curve не підтримують native Bitcoin, але дозволяють торгівлю токенизованими версіями BTC (WBTC, тощо). Результати дослідження, представлені в таблиці 2, наочно демонструють домінування централізованих криптовалютних бірж (СЕХ) у контексті щоденних торгових обсягів ключовими криптовалютами. Зокрема, сукупні обсяги торгів на трьох провідних централізованих біржах Binance, Bybit та Coinbase становлять понад 47 млрд доларів США, що майже у десять разів перевищує відповідний показник децентралізованих платформ (DEX), де загальний добовий обсяг торгів не сягає навіть до 4 млрд доларів. Якщо на СЕХ обсяги торгів Ethereum сягнули понад 26 млрд доларів, то на таких DEX, як Uniswap, PancakeSwap і Curve вони становлять лише 153,67 млн

доларів, що становить менше 0,6% від CEX-активності. Аналогічна ситуація спостерігається і для Solana, обсяг торгів якої на CEX перевищує 5,7 млрд доларів, тоді як на DEX всього 0,02 млн доларів, тобто менше 0,001%.

Цей дисбаланс пояснюється як обмеженнями функціоналу децентралізованих бірж, так і загальною перевагою централізованих платформ у питанні ліквідності, швидкості виконання ордерів та підтримки широкого спектру валютних пар. Крім того, CEX, як правило, інтегровані з фіатною інфраструктурою, що сприяє участі інституційних інвесторів, які створюють значний торговий обсяг. На рис. 1 зображено обсяги торгівлі ключовими криптовалютами на трьох найбільших централізованих криптовалютних біржах.

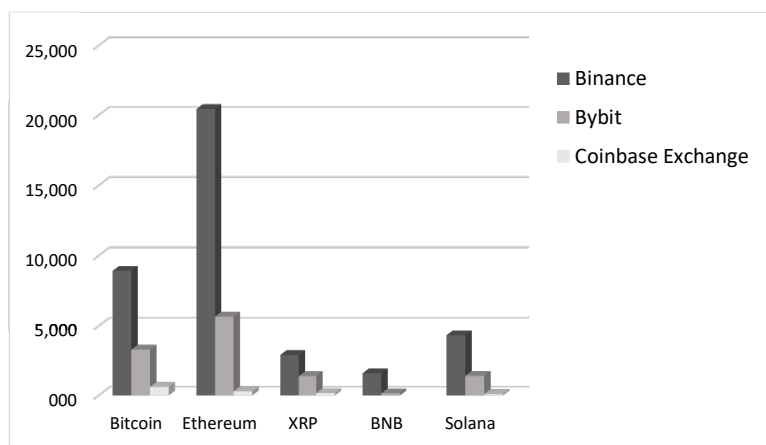


Рис. 1. Обсяги добових торгів ключовими криптовалютами на найбільших централізованих криптовалютних біржах, млн. дол., складено автором на основі [18]

Дані рис. 1 свідчать про беззаперечне лідерство платформи Binance, яка забезпечує найбільший добовий торговий обсяг по всіх розглянутих активах. Особливо суттєвими є обсяги торгів Ethereum, які перевищують 20 млрд доларів США і є значно вищими за обсяги торгів Bitcoin. Таким чином, графік підтверджує високий рівень централізації ліквідності на ринку криптоактивів, з концентрацією обсягів торгів на обмеженому колі провідних платформ. Це підкреслює важливість масштабування інфраструктури, злагодження торгових механізмів та фіатних шлюзів, які забезпечують конкурентні переваги централізованим біржам у глобальній криптовалютній екосистемі. Утім, присутність навіть незначних обсягів торгів на DEX, зокрема таких як Uniswap, свідчить про зростання інтересу до альтернативних децентралізованих платформ. Поступове розширення їх інфраструктури, впровадження кросчейн-механізмів і зростання довіри до смарт-контрактів можуть у перспективі частково змінити поточну парадигму переваги централізації.

Висновки. Дослідження функціональних характеристик централізованих та децентралізованих криптовалютних бірж підтвердило актуальність аналізу їх відмінностей у контексті зростання ролі цифрових активів у глобальній фінансовій системі. У результаті систематизації було виявлено відмінності в архітектурі, операційних моделях, рівні регуляторної інтеграції, механізмах збереження активів, вимогах до користувачів, а також у спектрі доступних торгових функцій і способах забезпечення безпеки.

Централізовані біржі забезпечують вищу ліквідність, зручність використання, а також мають більший набір сервісів, проте потребують верифікації особи та зберігають активи користувачів на внутрішніх гаманцях, що підвищує централізовані ризики. Децентралізовані платформи, навпаки, гарантують повний контроль над активами самим користувачем, зберігають анонімність і працюють на основі смартконтрактів, але обмежені у функціональності та потребують високої технічної грамотності користувача. Подальший розвиток обох типів бірж пов'язаний із викликами щодо досягнення балансу між безпекою, доступністю та дотриманням регуляторних вимог. Зокрема, DEX платформи суттєво поступаються централізованим біржам за обсягами торгів, часом виконання ордерів та стабільністю інтерфейсів. Для усунення цих прогалин необхідно активізувати розробку гібридних рішень, що поєднують переваги CEX і DEX, а також удосконалювати протоколи безпеки, системи AML/KYC, механізми стейкінгу та міжмережевої ліквідності. Подальші дослідження доцільно зосередити на вивченні взаємозв'язку між функціональністю бірж і поведінкою користувачів, а також на оцінці впливу регуляторних новацій на функціонування цифрових торгових платформ.

1. Гірна О., Ноздріна Л. Розвиток криптовалютних бірж в Україні. Modeling the development of the economic systems. 2023. № 3. с. 126–135. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-9-17>

2. Лукач А. М., Тадеєв Ю. П. Тенденції розвитку крипторинку та його місце у фінансовій системі України. Економічний Вісник Національного Технічного Університету України «Київський Політехнічний Інститут». 2021. № 19. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.19.2021.240538>

3. Алексєєнко В.Ю., Чубарь О.Г. Криптовалюти: економічна сутність, історія розвитку та роль на світовому фінансовому ринку. Наукові перспективи: журнал. 2024. № 1(43). С. 340-358. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-1\(43\)-340-358](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-1(43)-340-358)

4. Chutipat V., Kasemrat R., Kraiwant T., Phaksipaeng I. Selection of cryptocurrency exchange platforms in a developing economy. Corporate and Business Strategy Review. 2023. № 4(2 Special Issue), pp. 344–350. DOI: <https://doi.org/10.22495/cbsrv4i2siart14>

5. Feinstein B. D., Werbach K. The Impact of Cryptocurrency Regulation on Trading Markets. Journal of Financial Regulation. 2021. № 7(1), pp. 48–99. DOI: <https://doi.org/10.1093/jfr/fjab003>

6. Kim H. An empirical analysis of navigation behaviors across stock and cryptocurrency trading platforms: implications for targeting and segmentation strategies. Electronic Commerce Research. 2024. № 24(3), pp. 2113–2141. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10660-022-09612-1>

7. Betancourt C., Chen W. H. Reinforcement learning with self-attention networks for cryptocurrency trading. Applied Sciences (Switzerland). 2021. № 11(16). DOI: <https://doi.org/10.3390/app11167377>

8. Sakas D. P., Giannakopoulos N. T., Kanellos N., Migkos S. P. Innovative Cryptocurrency Trade Websites- Marketing Strategy Refinement, via Digital Behavior. IEEE Access. 2022. № 10, pp. 63163–63176. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.318239621>

9. Barbon A., Rinaldo A. On The Quality Of Cryptocurrency Markets: Centralized Versus Decentralized Exchanges. SSRN Electronic Journal. 2021. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3984897>

10. Lee S. A., Milunovich G. Digital exchange attributes and the risk of closure. *Blockchain: Research and Applications*. 2023. № 4(2). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcr.2023.100131>
11. Makridis C. A., Fruwis M., Sridhar K., Buhme R. The rise of decentralized cryptocurrency exchanges: Evaluating the role of airdrops and governance tokens. *Journal of Corporate Finance*. 2023. № 79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2023.102358>
12. Yousaf I., Abrar A., Yarovaya L. Decentralized and centralized exchanges: Which digital tokens pose a greater contagion risk? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2023. № 89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101881>
13. Han J., Huang S., Zhong Z. Trust in DeFi: An Empirical Study of the Decentralized Exchange. *SSRN Electronic Journal*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3896461>
14. Zhou Z., Shen B. Toward Understanding the Use of Centralized Exchanges for Decentralized Cryptocurrency. In *Artificial Intelligence and Social Computing*. AHFE International. 2022. Vol. 28. DOI: <https://doi.org/10.54941/ahfe1001455>
15. Caliskan K. Platform works as stack economization: Cryptocurrency markets and exchanges in perspective. *Sociologica*. 2020. № 14(3). pp. 115–142. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.1971-8853/11746>
16. Nabilou H. How to regulate bitcoin? Decentralized regulation for a decentralized cryptocurrency. *International Journal of Law and Information Technology*. 2019. № 27(3). pp. 266–291. DOI: <https://doi.org/10.1093/ijlit/eaz008>
17. Моїсєєв В. Топ-10 криптобірж у 2024 році: умови торгів, функціональність, розміри комісії. *Економіка України*. 10 квітня 2024 р. URL: <https://thepage.ua/ua/economy/najkrashi-kripto-birzhi-rejting>
18. CoinMarketCap. URL: <https://coinmarketcap.com/uk/>

1. Hirna O., Nozdryna L. Rozvytok kryptovaliutnykh birzh v Ukraini. Modeling the development of the economic systems. 2023. № 3. s. 126–135. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-9-17>
2. Lukach A. M., Tadeiev Yu. P. Tendentsii rozvytku kryptorynku ta yoho mistse u fiskalnii systemi Ukrainy. *Ekonomichnyi Visnyk Natsionalnoho Tekhnichnoho Universytetu Ukrainy «Kyivskiy Politekhnichnyi Instytut»*. 2021. № 19. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.19.2021.240538>
3. Aleksienko V. Yu., Chubar O. H. Kryptovaliuty: ekonomichna sutnist, istoriia rozvytku ta rol na svitovomu finansovomu rynku. *Naukovi perspektyvy: zhurnal*. 2024. № 1(43). s. 340–358. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-1\(43\)-340-358](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-1(43)-340-358)
4. Chutipat V., Kasemrat R., Kraiwanit T., Phaksipaeng I. Selection of cryptocurrency exchange platforms in a developing economy. *Corporate and Business Strategy Review*. 2023. № 4(2 Special Issue), pp. 344–350. DOI: <https://doi.org/10.22495/cbsrv4i2siart14>
5. Feinstein B. D., Werbach K. The Impact of Cryptocurrency Regulation on Trading Markets. *Journal of Financial Regulation*. 2021. № 7(1), pp. 48–99. DOI: <https://doi.org/10.1093/jfr/fjab003>
6. Kim H. An empirical analysis of navigation behaviors across stock and cryptocurrency trading platforms: implications for targeting and segmentation strategies. *Electronic Commerce Research*. 2024. № 24(3), pp. 2113–2141. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10660-022-09612-1>
7. Betancourt C., Chen W. H. Reinforcement learning with self-attention networks for cryptocurrency trading. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021. № 11(16). DOI: <https://doi.org/10.3390/app11167377>
8. Sakas D. P., Giannakopoulos N. T., Kanellos N., Migkos S. P. Innovative Cryptocurrency Trade Websites- Marketing Strategy Refinement, via Digital Behavior. *IEEE Access*. 2022. № 10, pp. 63163–63176. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.318239621>
9. Barbon A., Rinaldo A. On The Quality Of Cryptocurrency Markets: Centralized Versus Decentralized Exchanges. *SSRN Electronic Journal*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3984897>
10. Lee S. A., Milunovich G. Digital exchange attributes and the risk of closure. *Blockchain: Research and Applications*. 2023. № 4(2). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcr.2023.100131>
11. Makridis C. A., Fruwis M., Sridhar K., Buhme R. The rise of decentralized cryptocurrency exchanges: Evaluating the role of airdrops and governance tokens. *Journal of Corporate Finance*. 2023. № 79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2023.102358>
12. Yousaf I., Abrar A., Yarovaya L. Decentralized and centralized exchanges: Which digital tokens pose a greater contagion risk? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2023. № 89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101881>

13. Han J., Huang S., Zhong Z. Trust in DeFi: An Empirical Study of the Decentralized Exchange. SSRN Electronic Journal. 2021. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3896461>
14. Zhou Z., Shen B. Toward Understanding the Use of Centralized Exchanges for Decentralized Cryptocurrency. In Artificial Intelligence and Social Computing. AHFE International. 2022. Vol. 28. DOI: <https://doi.org/10.54941/ahfe1001455>
15. Caliskan K. Platform works as stack economization: Cryptocurrency markets and exchanges in perspective. Sociologica. 2020. № 14(3). pp. 115–142. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.1971-8853/11746>
16. Nabilou H. How to regulate bitcoin? Decentralized regulation for a decentralized cryptocurrency. International Journal of Law and Information Technology. 2019. № 27(3). pp. 266–291. DOI: <https://doi.org/10.1093/ijlit/eaz008>
17. Moisieiev V. Top-10 kryptobirzh u 2024 rotsi: umovy torhiv, funktsionalnist, rozmiry komisii. Ekonomika Ukrainy. 10 kvitnia 2024 r. URL: <https://thepage.ua/ua/economy/najkrashi-kriptobirzhi-rejting>
18. CoinMarketCap. URL: <https://coinmarketcap.com/uk/>