

Олексій Г. Миронов*

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРИПТОВАЛЮТ ЯК ЗАСОБУ МІЖНАРОДНИХ ПЛАТЕЖІВ: АНАЛІЗ ВАРТОСТІ, ШВИДКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ТРАНЗАКЦІЙ

Стаття присвячена ефективності використання криптовалют як засобу міжнародних платежів з акцентом на аналіз вартості, швидкості та безпеки транзакцій. Мета дослідження полягає у вивченні потенціалу блокчейн-технологій щодо оптимізації міжнародних фінансових операцій. У даному дослідженні розглянуто дослідження ефективності криптовалют як засобу міжнародних платежів, зосередивши увагу на аналізі вартості, швидкості та безпеки транзакцій, використовуючи дані з різних джерел і кейс-стаді. Блокчейн-технології, такі як Ripple і Solana, демонструють високу пропускну спроможність, що дозволяє здійснювати до 65,000 транзакцій за секунду (TPS). В порівнянні, традиційні банківські системи забезпечують значно меншу швидкість обробки, зокрема Bitcoin обробляє близько 7 TPS, а Ethereum — до 15 TPS. Оновлення мережі Ethereum 2.0 прогнозує збільшення до 100,000 TPS, що суттєво покращить їхній потенціал у міжнародних платежах. Традиційні банківські транзакції можуть включати комісії до 50 доларів США, тоді як блокчейн мережі здатні знизити вартість до менш ніж 0,01 долара за транзакцію. Реалізація технології розподіленого реєстру дозволила б зекономити до \$27 млрд до 2030 року на міжнародних транзакціях. За даними досліджень, середня вартість міжнародного переказу складає 6,4% від суми транзакції у \$200, що зазначає потенціал значних економій від впровадження криптовалют. Криптовалютні платежі захищені через використання криптографічних методів та децентралізацію, що знижує ризики шахрайства та атак. Враховуючи принципи "конфіденційності за замовчуванням", можна додатково підвищити конфіденційність угод, включаючи генерацію нових адрес для кожної транзакції. Регулярні аудити безпеки та багатофакторна аутентифікація забезпечують додатковий рівень захисту. Можна констатувати, що технологія блокчейн пропонує значні переваги у швидкості, вартості та безпеці транзакцій, що може кардинально трансформувати ландшафт міжнародної торгівлі та фінансових переказів. Практичне значення дослідження полягає у виявленні потенціалу криптовалют як надійного, вигідного та безпечного інструменту для міжнародних платежів, що може змінити глобальну систему переказів коштів.

Ключові слова: блокчейн, криптовалюта, міжнародні платежі, транзакційна швидкість, безпека транзакцій.

Табл. 1. Літ. 12.

DOI: 10.32752/1993-6788-2024-1-272-96-104

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-3336-8922>

Oleksiy H. Myronov

EFFECTIVENESS OF CRYPTOCURRENCIES AS A MEANS OF INTERNATIONAL PAYMENTS: ANALYSIS OF COST, SPEED, AND TRANSACTION SECURITY

This article focuses on the effectiveness of using cryptocurrencies as a means for international payments, with an emphasis on the analysis of cost, speed, and security of transactions. The aim of the study is to explore the potential of blockchain technologies to optimize international financial operations. This research considers the performance of cryptocurrencies in international payments,

* Interregional Academy of Personnel Management. Ukraine.

focusing on an analysis of cost, speed, and security of transactions, utilizing data from various sources and case studies. Blockchain technologies such as Ripple and Solana demonstrate high throughput, capable of processing up to 65,000 transactions per second (TPS). In comparison, traditional banking systems offer significantly lower processing speeds, with Bitcoin handling around 7 TPS and Ethereum up to 15 TPS. The anticipated Ethereum 2.0 network upgrade projects an increase to 100,000 TPS, significantly enhancing their potential in international payments. Traditional banking transactions can incur fees of up to \$50 USD, whereas blockchain networks can reduce costs to less than \$0.01 per transaction. The implementation of distributed ledger technology could save up to \$27 billion by 2030 on international transactions. According to research, the average cost of an international remittance is 6.4% of a \$200 transaction, indicating the potential for significant savings through the adoption of cryptocurrencies. Cryptocurrency payments are protected using cryptographic methods and decentralization, reducing the risks of fraud and attacks. By adhering to "privacy by default" principles, transaction confidentiality can be further enhanced, including generating new addresses for each transaction. Regular security audits and multi-factor authentication provide an additional layer of protection. It can be asserted that blockchain technology offers significant advantages in speed, cost, and security of transactions, which could radically transform the landscape of international trade and financial transfers. The practical significance of the research lies in identifying the potential of cryptocurrencies as a reliable, cost-effective, and secure tool for international payments, which may alter the global money transfer system.

Keywords: blockchain, cryptocurrency, international payments, transaction speed, transaction security.

Peer-reviewed, approved and placed: 15.02.2024.

Постановка проблеми. У контексті глобальної цифровізації фінансових систем, криптовалюти стрімко виходять на передові позиції як важливий інструмент сучасних платежів. Ця тенденція поширюється не лише на електронну комерцію, але й на традиційні сфери економіки, такі як виплати зарплат, фінансування проєктів і благодійність. Зокрема, криптовалюти набувають популярності серед стартапів та інноваційних компаній, які використовують їх для залучення інвестицій через краудфандингові платформи та виплату внутрішніх гонорарів, забезпечуючи трансграничну ліквідність і оперативність розрахунків.

Проте, традиційні банківські системи часто не встигають за швидкістю та ефективністю криптовалютних транзакцій. Високі комісії за міжнародні перекази, складність валютного регулювання та час, необхідний для обробки трансграничних платежів, ставлять під сумнів їхню доцільність у сучасному швидкоплинному фінансовому світі. Криптовалюта пропонує рішення цих проблем, запропонувавши низьковартісні, швидкі та безмежні в можливостях платежі, що є особливо актуальним для міжнародного бізнесу та приватних осіб, які часто здійснюють трансграничні перекази.

Тим не менше, широке впровадження криптовалюти як засобу платежу вимагає значних зусиль у сфері забезпечення безпеки. Такі проблеми як волатильність курсів, потенціал шахрайства, а також технічні та регуляторні питання потребують ретельного аналізу і створення надійних механізмів захисту платежів. Розвиток та імплементація новітніх криптографічних рішень, забезпечення прозорості діяльності та постійна освіта користувачів є ключовими аспектами, що дозволять криптовалютам зайняти міцне місце у світовій фінансовій системі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання ефективності криптовалют як засобу міжнародних платежів є недостатньо освітлене у науковій літературі. Аналіз вартості, швидкості, та безпеки транзакцій займає значне місце у дослідженнях, що відображаються у різних експертних публікаціях.

Внесок зарубіжних авторів у дослідження теми є значним. А. Bhalla [6] та R. Kortam [10] обговорюють технологічні аспекти криптовалют, зокрема швидкість транзакцій та їх вплив на міжнародні платежі, вказуючи на переваги в порівнянні з традиційними фінансовими системами. Крім того, у дослідження використовувалася експертна література, включаючи сучасні інтернет-видання як The Block Research [12], які висвітлюють сучасні аспекти криптовалютних транзакцій та їх вплив на економічну сферу. У контексті безпеки транзакцій важлива стаття з B2B in Pay [8], яка зосереджується на захисті даних клієнтів при використанні криптовалютних платіжних систем. Попри достатню кількість літератури з даної теми, відчувається нестача систематизованого матеріалу з теми дослідження. З використанням різних методів наукового пізнання було проаналізовано, погруповано та систематизовано інформацію, яка висвітлює ключові аспекти використання криптовалют як ефективного засобу міжнародних платежів, включаючи їх вартість, швидкість та безпеку транзакцій.

Мета дослідження. Мета даного дослідження полягає у систематизації інформації щодо основних складових ефективних платіжних операцій через криптовалюту, зокрема, аналіз зосереджений на вивченні трьох ключових аспектів: вартості транзакцій, швидкості обробки та рівні безпеки.

Основні результати дослідження. Проблема фінансових транзакцій у сучасному світі вимагає уваги до збільшення ефективності та доступності фінансових послуг. Відповідно до даних звіту, 71% споживачів, що здійснюють фінансові транзакції, прагне зниження вартості транзакцій, 70% висловлюють потребу в їх прискоренні, а 63% висловлюються за підвищення доступності. Актуальні тарифи за транзакції, тривалість процесів та обмежена доступність особливо відчутні для малозабезпечених демографічних груп та малих підприємств, що створює перепони для фінансової мобільності та зростання.

Технологія блокчейн демонструє значні переваги у порівнянні з традиційними методами обробки платежів, зокрема здатність здійснювати платежі до 5000 разів дешевше та до 432000 разів швидше. Наприклад, транзакції через банківські перекази можуть мати комісію до 50 доларів США, тоді як деякі мережі блокчейн оптимізують комісії до менше ніж 0,01 долара США. Окрім цього, обробка кредитів у сфері децентралізованих фінансів (DeFi) в 144 рази швидша за традиційні банківські системи, що демократизує доступ до фінансових послуг [12].

Використання криптовалют для розрахунків значно вийшло за межі електронної комерції, перетворившись на зручний інструмент у різних сферах. В Україні, значна кількість магазинів почали приймати криптовалюту за товари та послуги. Нещодавно до них доєднався і Фокстрот, який впровадив Binance Pay в 2022 році [4]. Окрім онлайн-шопінгу, криптовалюта активно використовується в різних галузях, включаючи оплату

послуг, виплату зарплати, благодійні донати, подорожі та підтримку родичів за кордоном, а також як альтернативу традиційним фінансовим інструментам у мас-адопшні. Такий розвиток сприяє ширшій інтеграції криптовалют у повсякденне життя, забезпечуючи нові можливості для ефективних та зручних розрахунків [1].

За даними досліджень, використання технології розподіленого реєстру може покращити ефективність міжнародних платежів і допомогти банкам заощадити до \$27 млрд до 2030 року на міжнародних транзакціях [10]. Чимало фінансових операторів усвідомили ці переваги і поступово почали впроваджувати їх у власні сервіси. Наприклад, мережа Visa дозволяє здійснювати розрахунки у USD Coin, що є стабільною криптовалютою, а Moneygram у співпраці з Stellar пропонує використання стабільних монет для фіатних грошових переказів в Індії. Це показує тенденцію до зниження вартості міжнародних переказів, яка наразі складає в середньому 6,4% за переказ у \$200, з можливістю включення до чотирьох посередників і непостійних валютних курсів [10].

Швидкість транзакцій є одним з ключових параметрів, що впливають на ефективність використання криптовалют у повсякденних фінансових операціях. Розуміння цього показника важливе для оцінки перспективних можливостей та обмежень різних криптовалют. Швидкість транзакцій визначається кількістю транзакцій, які мережа може обробити за одну секунду, і є критичним показником для масштабування технології. Низька швидкість обробки може призводити до затримок та збільшення комісій, що ускладнює використання технології для повсякденних операцій [6].

Bitcoin здатний обробляти приблизно 7 транзакцій за секунду (TPS), в той час як Ethereum має показник близько 15 TPS. Ці показники можуть змінюватись в залежності від обсягу та складності транзакцій у мережі (таблиця 1). На TPS впливають різні фактори, включаючи:

- розмір блоку: більші блоки можуть містити більше транзакцій, але також потребують більше часу для обробки.
- складність транзакцій: складніші транзакції вимагають більше часу для валідації.
- навантаження на мережу: високе навантаження може призвести до затримок у обробці транзакцій [6].

Швидка обробка транзакцій необхідна для ефективної роботи децентралізованих додатків (dApps) і смарт-контрактів. Це дозволяє бізнесам і розробникам інтегрувати блокчейн технології у більш широкий спектр фінансових і логістичних застосувань [6].

Швидкість транзакцій криптовалют має значний вплив на електронну комерцію, оскільки забезпечує миттєве або майже миттєве підтвердження платежів, що є критично важливим для забезпечення високої якості обслуговування клієнтів [9]. На відміну від традиційних банківських переказів, які можуть займати декілька днів для міжнародних транзакцій, багато криптовалют пропонують підтвердження транзакцій за хвилини або навіть секунди. Наприклад, Ethereum забезпечує підтвердження протягом 2-5 хвилин, а Nano обробляє транзакції менше ніж за секунду.

Таблиця 1. Швидкість транзакцій (TPS) деяких криптовалют, систематизовано автором на основі джерела [6]

Криптовалюта	Швидкість транзакцій (TPS)	Особливості
Ripple (XRP)	1,500	Низька вартість транзакцій, швидке підтвердження
EOS	4,000	Висока пропускна здатність, безплатні транзакції
NEO	1,000	Використання цифрових ідентифікаторів
Cardano (ADA)	1,000+	Використання PoS, Hydra Layer 2
Solana (SOL)	65,000	Використання PoH і PoS, висока пропускна здатність
Stellar (XLM)	1,000	Висока швидкість, низькі вартості транзакцій
TRON (TRX)	2,000	Велика пропускна здатність, підтримка dApps
Cosmos (ATOM)	10,000	Міжблокчейнова комунікація
Ethereum (ETH)	15-100,000 (після Eth2.0)	Підтримка смарт-контрактів, велика екосистема
Waves	100	Швидке підтвердження, децентралізований обмін
Algorand (ALGO)	1,000-6,000	Висока безпека і швидкість, низькі вартості
Avalanche (AVA)	4,500	Швидке підтвердження, низькі вартості
IOTA	1,000	Без комісій, висока швидкість для IoT

Швидкість криптовалют сприяє зменшенню часу від моменту оплати до моменту отримання товарів, що особливо важливо для е-комерції, де швидка доставка може відрізнити один магазин від іншого. Завдяки швидкості транзакцій криптовалют, електронні магазини можуть пропонувати більш плавний та швидкий процес чекауту, зменшуючи відсоток відмов від покупок на останньому етапі [9].

При оплаті за товари чи послуги криптовалютою плата за транзакцію визначається відповідно до кількох ключових параметрів, що відображають взаємодію між запитом користувачів на обробку транзакцій та обмеженою пропускною здатністю блокчейну. Кожна транзакція в блокчейні Bitcoin має певний розмір, вимірюваний у байтах. Цей розмір залежить від кількості входів і виходів у транзакції. Більші транзакції займають більше місця у блоку, що в свою чергу потребує більшої плати за транзакцію для їх обробки. Оскільки кожен блок має обмеження за розміром (до 4 МВ в Bitcoin), існує конкуренція між користувачами за включення їхніх транзакцій у блоки, особливо у періоди високого навантаження на мережу. Користувачі, які бажають швидшого підтвердження своїх транзакцій, зазвичай платять вищу плату за транзакцію.

Більшість Bitcoin гаманців пропонують користувачам можливість вибору рівня плати за транзакцію, розраховуючи її у сатоші на байт (sats/vByte). Загальна сума плати за транзакцію є добутком цього розрахункового коефіцієнта на загальний розмір транзакції у вигляді використаних даних.

Плата за транзакції може змінюватися від \$0.50 до \$2.50 у середньому, але вона може значно збільшуватися під час пікових періодів, коли великий попит на обробку транзакцій перевищує пропускну здатність мережі [8].

Швидкість транзакції Bitcoin та відповідна плата тісно пов'язані, оскільки плата відображає швидкість, з якою користувач бажає підтвердження

транзакції. Транзакції, які входять у мемпул, обираються майнерами для включення в блок, зазвичай, за пріоритетом плати за байт. У періоди з високим навантаженням на мережу, майнери мають стимул обробляти транзакції з вищими платами, що призводить до збільшення вартості транзакцій.

Крім мережових транзакційних плат, біржі та брокери Bitcoin стягують окрему плату за використання своїх послуг. Ця плата може бути фіксованою за кожну транзакцію або вираховуватися як відсоток від загального обсягу транзакцій за 30 днів, з тим, що біржі часто використовують розширену структуру плати, яка залежить від загального обсягу торгівлі доларами. Наприклад, у мережі Lightning, плата за транзакції визначається частково вартістю самої транзакції. Оскільки мережа використовує ресурси, такі як капітал, замість енергії чи простору файлів, як у блокчейні, плати на мережі Lightning варіюються і включають базову плату, яка стягується за кожну транзакцію, і відсоткову плату, яка базується на вартості платежу. Ці плати можуть відрізнятися в залежності від вузла до вузла, дозволяючи операторам вузлів встановлювати свої тарифи за заморожування ліквідності [8].

Використання криптовалюти у бізнесі може значно поліпшити досвід покупок для клієнтів, особливо з огляду на швидкість і зручність, які вона надає. Важливими при цьому є питання безпеки, які включають інформування клієнтів та підтримку та інтеграцію надійних шлюзів.

Освіта та інформування клієнтів: Важливо надати клієнтам чітку інформацію про переваги використання криптовалют, такі як швидкість транзакцій та безпека платежів. На сайті повинна міститися інформація, як вони можуть використовувати криптовалюту для оплати. Також повинні надаватися інструкції або FAQ на сайті, щоб клієнти могли легко зрозуміти та адаптуватися до нової системи оплати.

Підтримка та адаптація: Важливо забезпечити постійну технічну підтримку для адресації питань та вирішення проблем, які можуть виникнути у користувачів під час використання криптовалют. Крім того, необхідно регулярно оновлювати методи оплати з урахуванням змін у регуляторних та технологічних нормах, щоб гарантувати дотримання сучасних стандартів безпеки та ефективності. За допомогою цих кроків ви зможете максимізувати переваги криптовалют у вашому бізнесі, покращуючи досвід покупок для клієнтів і оптимізуючи процеси оплати. Важливо пам'ятати про потенційні ризики, такі як волатильність курсу криптовалют та потребу в суворому дотриманні регуляторних вимог, і мати план дій для їх мінімізації [11].

Інтеграція платіжних шлюзів для криптовалют: для забезпечення ефективної інтеграції криптовалютних платежів у системи електронної комерції, рекомендується використання перевірених платіжних процесорів. Ці сервіси забезпечують необхідні інструменти для швидкої інтеграції криптовалютних платежів та вирішення потреб у безпеку та надійність обробки транзакцій без глибокого занурення в технічні деталі кожної криптовалюти [11]. В Україні активно використовується біржа Whitepay, що забезпечує широкі можливості для обміну валют та проведення транзакцій у криптосфері. Whitepay є частиною екосистеми централізованої

криптовалютної європейської біржі WhiteBIT, яка відома своєю високою безпекою, підтвердженою незалежним аудитом компанії Nascen [3]. Недавно було анонсовано Представники компанії запуск універсального гаманця для криптовалют, спрямованого на створення кроссчейн середовища для NFT, з метою спрощення управління різноманітними цифровими активами в різних блокчейнах [2].

Для забезпечення конфіденційності користувачів важливо імплементувати принципи "конфіденційності за замовчуванням" (Privacy by Design). Це означає, що під час розробки будь-якого продукту або сервісу, системи конфіденційності та безпеки вбудовуються на кожному етапі життєвого циклу, починаючи з моменту концепції. Для бізнесів, які працюють з криптовалютами, це може включати генерацію нових адрес для кожної транзакції для підвищення анонімності та зменшення ризиків повторного використання адрес.

Для забезпечення безпеки транзакцій важливо використовувати кращі практики безпеки, такі як проведення регулярних аудитів безпеки, застосування шифрування від кінця до кінця та багатофакторної автентифікації. Це допомагає забезпечити захист чутливих платіжних даних під час транзакцій, а також допомагає запобігти несанкціонованому доступу або витоку інформації.

Крім того, для проактивного захисту, бізнесам варто розвивати індивідуальні рішення, що відповідають специфіці їхньої діяльності, і використовувати сучасні інструменти для виявлення та запобігання внутрішнім загрозам і витокам даних. Освітні програми для співробітників щодо ризиків безпеки та кращих практик можуть значно зменшити ймовірність несанкціонованого доступу або випадкового розголошення чутливої інформації. Такий комплексний підхід до безпеки важливий для забезпечення довіри клієнтів і підтримання репутації бізнесу в умовах зростаючої цифровізації фінансових відносин [8].

Висновки. Отже, технологія блокчейн пропонує значні переваги у швидкості, вартості та безпеці транзакцій, що кардинально трансформує ландшафт міжнародної торгівлі, електронної комерції та фінансових переказів.

Швидкість транзакцій є критично важливим аспектом для підтримання ефективності ділових операцій, і блокчейн-технології забезпечують вражаючу пропускну спроможність, що може сягати до десятків тисяч транзакцій за секунду. Це суттєво перевершує традиційні банківські системи і підтверджується миттєвими платежами в режимі реального часу, що ідеально підходить для електронної комерції та інших онлайн-транзакцій.

У сфері вартості транзакцій, криптовалюти знижують фінансове навантаження на користувачів, особливо у порівнянні з високими комісіями за міжнародні перекази, що часто вимагають участі декількох посередників. Зниження транзакційних витрат може бути особливо важливим для малого та середнього бізнесу, який прагне розширити свою діяльність на міжнародний рівень без значних витрат.

Безпека транзакцій, забезпечена криптографією та децентралізацією блокчейн-мереж, ставить їх вище традиційних фінансових систем, які більш

схильні до атак та шахрайства. Використання розподіленого реєстру сприяє забезпеченню прозорості та слідування транзакцій, що є основою для довіри та надійності в міжнародних платежах. Разом з тим при використанні криптовалюти для розрахунків з клієнтами потрібно забезпечити не тільки технологічну безпеку, але й інформаційну, щоб користувачі мали повний обсяг інформування про розрахунки, а також могли швидко вирішити платіжні проблеми.

1. Груша В. 5 варіантів, де українець може розрахуватися криптовалютою. Dev, 2024. URL: <https://dev.ua/blogs/posts/rozrakhuvatsy-kryptovaliutoiu-blog>

2. Де українці можуть розрахуватися криптовалютою: 5 порад від експертів. Інформатор, 2024. URL: <https://fin.informator.ua/uk/de-ukrajinci-mozhut-rozrahuvatisya-kriptovalyutoyu-5-porad-vid-ekspertiv>

3. Інтеграція криптовалютних платежів для бізнесу. NIC, 2022. URL: <https://info.nic.ua/uk/blog-uk/business-2/>

4. Фокстрот запустив можливість оплати криптовалютою через Binance Pay. Інтерфакс, 2022. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/835247.html>

5. Чи законно торгувати криптовалютою? WhiteBit, 2023. URL: <https://blog.whitebit.com/uk/is-bitcoin-and-cryptocurrency-legal/>

6. Bhalla A. Top Cryptocurrencies With Their High Transaction Speeds. Blockchain Council, 2023. URL: <https://www.blockchain-council.org/cryptocurrency/top-cryptocurrencies-with-their-high-transaction-speeds>

7. How Bitcoin Fees Work. River Learn, 2023. URL: <https://river.com/learn/how-bitcoin-fees-work>

8. How to Secure Customer Data When Using a Crypto Payment System. B2B in Pay, 2024. URL: <https://b2binpay.com/en/how-to-secure-customer-data-when-using-a-crypto-payment-system/>

9. Johnson A. NOWPayments is the newest payment processor available for merchants looking to accept Nano currency to their E-Commerce store. LinkedIn, 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/nowpayments-newest-payment-processor-available-looking-andy-johnson/>

10. Kortam R. Cryptocurrencies can improve speed, cost and ease of access of payments. OMFIF, 2023. URL: <https://www.omfif.org/2023/01/cryptocurrencies-can-improve-speed-cost-and-ease-of-access-of-payments/>

11. Speed of cryptocurrency transactions for your e-commerce business. PAYCLY Merchant Services, 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/speed-cryptocurrency-transactions-your-fcdec>

12. The State of Crypto: Fairer, Cheaper, Faster Everyday Finance — in partnership with Coinbase. The Block Research, 2023. URL: <https://www.theblock.co/post/276339/the-state-of-crypto-fairer-cheaper-faster-everyday-finance-in-partnership-with-coinbase>

1. Hrusha V. 5 variantiv, de ukrainets mozhe rozrakhuvatsia kryptovaliutoiu. Dev, 2024. URL: <https://dev.ua/blogs/posts/rozrakhuvatsy-kryptovaliutoiu-blog>

2. De ukraintsi mozhut rozrakhuvatsia kryptovaliutoiu: 5 porad vid ekspertiv. Informator, 2024. URL: <https://fin.informator.ua/uk/de-ukrajinci-mozhut-rozrahuvatisya-kriptovalyutoyu-5-porad-vid-ekspertiv>

3. Intehratsiia kryptovaliutnykh platezhiv dlia biznesu. NIC, 2022. URL: <https://info.nic.ua/uk/blog-uk/business-2/>

4. Fokstrot zapustyv mozhlyvist opłaty kryptovaliutoiu cherez Binance Pay. Interfaks, 2022. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/835247.html>

5. Chy zakonno torhuvaty kryptovaliutoiu? WhiteBit, 2023. URL: <https://blog.whitebit.com/uk/is-bitcoin-and-cryptocurrency-legal>

6. Bhalla A. Top Cryptocurrencies With Their High Transaction Speeds. Blockchain Council, 2023. URL: <https://www.blockchain-council.org/cryptocurrency/top-cryptocurrencies-with-their-high-transaction-speeds>

7. How Bitcoin Fees Work. River Learn, 2023. URL: <https://river.com/learn/how-bitcoin-fees-work>

8. How to Secure Customer Data When Using a Crypto Payment System. B2B in Pay, 2024. URL: <https://b2binpay.com/en/how-to-secure-customer-data-when-using-a-crypto-payment-system>

9. Johnson A. NOWPayments is the newest payment processor available for merchants looking to accept Nano currency to their E-Commerce store. LinkedIn, 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/nowpayments-newest-payment-processor-available-looking-andy-johnson>.

10. Kortam R. Cryptocurrencies can improve speed, cost and ease of access of payments. OMFIF, 2023. URL: <https://www.omfif.org/2023/01/cryptocurrencies-can-improve-speed-cost-and-ease-of-access-of-payments>.

11. Speed of cryptocurrency transactions for your e-commerce business. PAYCLY Merchant Services, 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/speed-cryptocurrency-transactions-your-fcdc>.

12. The State of Crypto: Fairer, Cheaper, Faster Everyday Finance — in partnership with Coinbase. The Block Research, 2023. URL: <https://www.theblock.co/post/276339/the-state-of-crypto-fairer-cheaper-faster-everyday-finance-in-partnership-with-coinbase>.