

Р. А. Гриценко,
к. е. н., доцент кафедри банківської справи,
докторант, Державна навчально-наукова установа "Академія фінансового управління"
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-4023-330X>

DOI: 10.32702/2306-6814.2024.22.241

СУПЕРЕЧЛИВА РОЛЬ ЦИФРОВИХ АКТИВІВ І ТЕХНОЛОГІЙ БЛОКЧЕЙН У ПІДВИЩЕННІ ДОВІРИ ДО ФІНАНСОВО-БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ

R. Grytsenko,
PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Banking,
Doctoral student, State Educational and Research Institution "Academy of Financial Management"

THE CONTROVERSIAL ROLE OF DIGITAL ASSETS AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN INCREASING CONFIDENCE IN THE FINANCIAL AND BANKING SYSTEM

Численні роботи присвячені дослідженню інституту довіри, які довели його важливість для економічного зростання, а також питанням фінансовій безпеці та фінансовій стабільності, методам блокчейн-шифрування, створенню і функціонуванню цифрових активів. Разом з цим, питання про те, яким чином новітні технології блокчейну та цифрових активів, які швидко вріваються у сучасний фінансовий світ, можна використовувати для підвищення довіри у суспільстві, залишались поза предметом таких досліджень, хоча і визнавалось, що "люди приймають нові гроші, лише якщо вони користуються високою довірою" [1].

У ході дослідження визначено суперечливу роль новітніх цифрових технологій у фінансовій системі і підкреслено необхідність дотримання балансу при інтеграції цих технологій у фінансову систему, а саме, при збереженні їх інноваційного потенціалу і використанні ефекту синергії між цифровими стартапами та існуючими фінансовими установами, забезпечити їх безпечне користування для споживачів, захист їх прав та фінансову стабільність.

Показано можливі напрями підвищення конкурентоспроможності фінансового сектору, завдяки доступу до альтернативних інноваційних фінансових продуктів і використання технологій блокчейн у суспільстві і державних фінансах.

Визначено переваги, ризики і недоліки цифрових активів, зокрема, той факт, що серед терористичних організацій криптовалюти вважаються вагомим каналом фінансування, що робить їх легалізацію певною мірою шкідливою для економік країн, оскільки саме можливість безперешкодного введення-виведення грошей з криптовалюти більш за все приваблює терористичні організації.

Доведено необхідність зменшення впливу пов'язаних із новітніми технологіями ризиків через запровадження їх державного регулювання, незалежно від того, підтримує уряд країн їх розвиток чи ні.

Наголошено, що відсутність гнучкого монетарного регулювання існуючих криптовалют не здатно адекватно реагувати на зовнішні економічні виклики та забезпечувати фінансову стабільність такої грошової одиниці.

Крім цього, ризики, пов'язані із можливістю створення в найближчому майбутньому квантового комп'ютеру можуть звести нанівець усі переваги криптовалют, оскільки зробить алгоритми їх шифрування занадто уязвимими.

Numerous works have been devoted to the study of the institution of trust, which have proved its importance for economic growth, as well as to the issues of financial security and financial stability, blockchain encryption methods, and the creation and operation of digital assets. At the same time, the question of how the latest blockchain technologies and digital assets, which are rapidly entering the modern financial world, can be used to increase public trust remained outside the scope of such studies, although it was recognized that "people accept new money only if it is highly trusted" [1].

The study identifies the contradictory role of the latest digital technologies in the financial system and emphasizes the need to find a balance while integrating these technologies into the financial system, namely, preserving their innovative potential and using the synergy effect between digital startups and existing financial institutions, while ensuring their safe use for consumers, protection of their rights and financial stability.

Possible ways to increase the competitiveness of the financial sector through alternative innovative financial products and the use of blockchain technologies in society and public finance are shown.

The advantages, risks and disadvantages of digital assets are identified, in particular, the fact that cryptocurrencies are considered a significant financing channel among terrorist organizations, which makes their legalization to some extent harmful to the economies of some countries, since the possibility of unimpeded in and out of money from cryptocurrencies attracts terrorist organizations most of all.

The author proves the need to reduce the impact of risks associated with the latest technologies through the introduction of their state regulation, regardless of whether the governments support their development or not.

It is emphasized that the lack of flexible monetary regulation of existing cryptocurrencies is not able to adequately respond to external economic challenges and ensure the financial stability of such a monetary unit.

In addition, the risks associated with the possibility of creating a quantum computer in the near future may negate all the advantages of cryptocurrencies, since it will make their encryption algorithms too vulnerable.

Ключевые слова: фінансова система, фінансова безпека, цифрові активи, блокчейн, криптовалюти, фінансовий моніторинг, діджиталізація.

Key words: financial system, financial security, digital assets, blockchain, cryptocurrencies, AML, digitization.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Вважається доведеним важливість інституту довіри для економічного зростання та його ключову роль у функціонуванні фінансово-банківської системи. Разом з цим, яким чином новітні технології блокчейну та цифрових активів, які швидко вриваються у сучасний фінансовий світ, вплинуть на функціонування фінансової системи та як їх можна використовувати для підвищення довіри постає актуальним завданням для розуміння сучасних тенденцій фінансового світу.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

В науковому світі багато досліджень присвячувались окремо довірі, фінансовій безпеці і фінансовій стабільності, методам блокчейн-шифрування та питанням

створення та функціонування цифрових активів. Окремі роботи були присвячені впливу технології блокчейн на фінансовий сектор глобальної економіки — Шевцова А.В. [2], ролі блокчейну у фінансових інноваціях — Бойчук С.О. [3], впливу технологій блокчейн на фінансову безпеку — Батракова Т. та Оніпко А. [4], перспективам блокчейну у фінансовому секторі — Стащук О.В., Теслюк С.А., Кузьмич І.В. [5]. Разом з цим, ролі новітніх технологій блокчейн у підвищенні довіри в фінансово-банківській системі, ще не приділялося достатньої уваги, хоча і визнавалося, що довіра суспільства є важливою для розвитку та поширення цих технологій [1].

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Завданням цього дослідження є ідентифікувати переваги, недоліки і ризики пов'язані із використанням

технологій блокчейн і цифрових активів у фінансово-банківській системі, а також визначити, яким чином можна використовувати їх переваги для підвищення довіри у фінансово-банківській системі.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Людство еволюціонувало в умовах дефіциту ресурсів, невизначеності, загроз і ризиків. Саме тому, рух від недовіри до зростаючої довіри може бути одним із індикаторів рівня розвитку цивілізації. Країни з високим рівнем довіри населення завжди демонструють більш високі показники розвитку, економічного добробуту та соціальної стабільності. Рівень довіри до державних інституцій, фінансової системи та правосуддя фактично відображає зрілість суспільства. Високий рівень інституційної довіри є свідченням того, що суспільство досягло високого рівня цивілізаційного розвитку.

В Україні, Уряду вдалося підвищити довіру до влади саме за рахунок діджиталізації багатьох послуг, що розірвало корупційні ланцюжки між чиновниками і звичайними громадянами і зробило надання більшості послуг більш прозорими. Так, Уряду вдалося успішно запровадити державні застосунки Дія, eHealth, e-Суд, Є-data (OpenBudget), електронні кабінети водія, платника податків, пенсійного фонду, тощо. За рахунок цифрових рішень вдалося також поліпшити роботу в сфері державних закупівель (Prozorro), нотаріату, хоча, нюанси теж мають значення, і послуги нотаріату надійно запрацювали лише після введення двофакторної авторизації для нотаріусів. Багато чого можна ще зробити для поліпшення цих послуг, але вочевидь стає той факт, що цифрові технології стають ефективним засобом підвищення довіри громадян. Поява нових технологій блокчейну також відкриває широкі технологічні можливості, але, їх ефективне застосування в фінансовій сфері з точки зору підвищення довіри потребує об'єктивної оцінки.

З одного боку, технології блокчейну дозволяють підвищити надійність, швидкість і прозорість фінансових транзакцій, збільшити конкурентоспроможність фінансового сектору через доступ до альтернативних інноваційних фінансових продуктів, а з іншого боку, на цих технологіях також базується робота крипто-валют, які використовують шахраї, оператори зловмисного програмного забезпечення, незаконної торгівлі зброєю, людьми, а також обслуговується торгівля ринку dark-network, наркотрафік і діяльність терористичних груп [6—9].

Стосовно діджиталізації вже почала формуватися європейська регуляторна практика і було видано низьку директив щодо ринків крипто-активів [10] та визначено комплексний стратегічний підхід до цифрових фінансів [11]. Завданням цих директив стало:

- підвищення конкурентоспроможності фінансового сектору через доступ до альтернативних інноваційних фінансових продуктів;

- збереження інноваційного потенціалу цифрових фінансів і використання ефекту синергії між цифровими стартапами та існуючими фінансовими установами при забезпеченні їх безпечності для споживачів та захисту їх прав;

- зменшення пов'язаних із новітніми технологіями ризиків та забезпечення фінансової стабільності.

Європейський центральний банк та служби Європейської комісії проаналізували широке коло політичних, юридичних та технічних питань, пов'язаних з можливим запровадженням цифрового євро і визнали важливість формування правової визначеності та чіткого регуляторного режиму в сферах, які стосуються додатків на основі блокчейну. Комісія підтримує створення загальноєвропейських правил для блокчейну, щоб уникнути правової та регуляторної фрагментації і прийняла комплексний пакет законодавчих пропозицій щодо регулювання криптоактивів з метою збільшення інвестицій та забезпечення захисту споживачів та інвесторів, який створює правову основу для розробки власних регуляцій фінансовими наглядовими органами країн ЄС для використання блокчейнів у господарському обороті [12].

Стандарти FATF також вимагають від країн оцінювати та зменшувати ризики, пов'язані з фінансовою діяльністю постачальників віртуальних активів, реєструвати або ліцензувати цю діяльність і піддавати її нагляду з боку компетентних національних органів. Головний принцип цих рекомендацій, що постачальники послуг віртуальних активів повинні дотримуватись тих самих вимог FATF, які застосовуються і до класичних фінансових установ [13].

Багато країн, незалежно від того, бажають вони підтримувати нові цифрові технології чи ні, приходять до єдиного висновку, що в будь-якому випадку неможливо уникнути необхідності державного регулювання цих новітніх технологій.

Перед фінансовою системою завжди існує завдання запобігання відмиванню коштів, разом з цим, залишаються і виклики пов'язані з необхідністю забезпечення швидкості транзакцій, їх надійності та кібер-захисту усіх ланок фінансової системи. Вочевидь, технології блокчейн мають певні якості, які можуть забезпечити виклики сучасності. Зокрема, перевагами технології блокчейну вважаються [2, с. 262, 5, 14, 4, с. 165, 15]:

- зменшення транзакційних витрат за рахунок прямої взаємодії між учасниками системи, що не вимагає участі фінансових посередників та оплати їх послуг, а також не передбачає допомоги сторонніх організацій чи органів влади для виконання транзакцій;

- спрощення перевірки і контролю фінансових транзакцій через можливість перевіряти транзакції без втручання посередників. Інформація та транзакції можуть перевірятися безпосередньо користувачами, оскільки дані блокчейну є повними, послідовними і доступними, а також завдяки тому, що транзакція вважається виконаною лише після включення її в блок, який додається до ланцюжка, що викликає оновлення стану блокчейну;

- захищеність і високий рівень безпеки транзакцій через неможливість хакерського проникнення в систему, оскільки одночасно немає доступу до баз даних на всіх комп'ютерах. Через те, що блокчейн записує та перевіряє кожну здійснену транзакцію і якщо документ буде змінений, то він отримує інший цифровий підпис, що сигналізуватиме про існування невідповідностей у системі. Перевагою, з точки зору безпеки системи, є також незворотність створеного ланцюгу записів;

— швидкість операцій та комунікацій, оскільки не потрібно перевіряти контрагентів чи гарантувати операції з боку третіх осіб, блокчейн може скоротити час транзакції до хвилин, а також завдяки тому, що вони обробляються цілодобово.

Основна перевага технології блокчейн полягає у відсутності необхідності централізованого органу, що кидає виклик традиційним фінансовим інститутам, адже використання цієї технології дає змогу позбутись багатьох традиційних фінансових посередників і значно скоротити трансакційні витрати на міжбанківські платежі, здійснення клірингу та розрахунків щодо фінансових інструментів. В аналітичному документі FinTech 2.0, говориться, що технологія блокчейн (DLT — Distributed Ledger Technology) може "заощадити гроші банків, усунувши центральні органи влади і обійшовши повільні, дорогі існуючі платіжні мережі" [16, с. 15].

Багато фахівців вважають, що з соціальної точки зору, ця технологія може дати поштовх для глобальних змін в організації суспільства, але більшість існуючих фінансових установ потребуватиме більшого часу для усвідомлення усіх переваг блокчейну, хоча й мало хто залишиться осторонь від перетворень на основі цієї технології, адже вона може істотно полегшити онлайн-транзакції і повністю змінить уяву суспільства про побудову довірчих відносин [4, с. 166].

Хоча й вважається, що блокчейн може оказати еволюційний вплив на розвиток фінансової системи через те, що такі технології підвищують безпеку зберігання та оброблення електронних даних, разом з цим, це не означає, що країни можуть починати безпечно використовувати для власних потреб існуючі криптовалюти.

Багато дослідників бачать у блокчейні нову готову платіжну технологію, яка повинна прийти на заміну сучасних електронних грошей, які емітуються центральними банками. Але, у урядів більшості країн можуть виникнути суттєві складності при застосуванні блокчейну, оскільки ці технології без належного регулювання стають інструментами для уникнення оподаткування і обмежень фінансового моніторингу, і на цей час вже існує багато прикладів кримінального використання блокчейн та криптовалюти:

1. Продавець-консультант був визнаний винним у використанні біткоїна для фінансування угруповання "Ісламська держава" [6].
2. За оцінками компанії Chainalysis, у 2021 році злочинці відмили рекордні \$14 млрд у криптовалюті [7].
3. З метою протидії ухиленню Росії від санкцій та відмиванню грошей, Міністерство юстиції, Міністерство фінансів та Секретна служба США в координації з міжнародними партнерами вжили заходів для руйнування глобальної криптовалютної мережі [17].
4. Поліція Гонконгу розслідує звинувачення в шахрайстві проти криптовалютної торгової платформи JPX після того, як інвестори поскаржилися на збитки в розмірі 1,3 млрд гонконгських доларів [19].

Іншою проблемою, яка виникає у країн з майнерами — це несплата податків. Під час перевірки роботи майнінгових компаній співробітники податкової служби виявили велику кількість порушень та помилок у наданих звітах, де майнери навмисно вказали недостовірну інформацію для отримання податкових пільг від держави [20].

Керуючий Центрального банку Швеції Ерік Тедін заявив, що державний регулятор прагне обмежити проникнення біткоїнів у фінансову систему країни і рекомендує інвесторам не піддаватися ейфорії на тлі того, як біткоїн досягає нових історичних максимумів. "Я хочу, щоб у шведській фінансовій системі було якнайменше біткоїнів. Це інструмент, який неможливо оцінити на практиці, оскільки він ґрунтується на чистих спекуляціях. І хоча біткоїн не становить загрози для фінансової стабільності Швеції, він несе великі інвестиційні ризики для інвесторів" [21]. В додаток до цього, фінансова розвідка при управлінні поліції Швеції кваліфікувала всі криптовалютні біржі як "центри зосередження професійних відмивачів незаконних доходів" [22].

Дивлячись в найближче майбутнє цих новітніх технологій виникає багато застережень, зокрема, чи витримають технології шифрування цифрових активів можливості атак у разі створення квантового комп'ютеру? Наприклад, команда дослідників з Шанхайського університету вже заявила, що їм вдалося реалізувати першу в світі ефективну атаку на використовувані методи шифрування криптовалютних гаманців за допомогою потужностей протоквантового комп'ютера D-Wave. Автори дослідження повідомили, що їм вдалося отримати факторізацію цілого чисел, захищеного RSA, що є найважливішим компонентом злому алгоритмів шифрування [23]. Ці ризики також визнають і деякі уряди: "шифрування, що захищає цифрові комунікації, може бути одного разу зламано квантовими комп'ютерами. Цей момент, що отримав назву "Q-day", може перевернути військову та економічну безпеку в усьому світі" [24].

Крім цього, неоднозначним є можливий вплив розробників на функціонування мережі, при тому, що вони не завжди є відомими. І хоча розробники криптовалют не мають на нею прямого контролю, який би дозволив їм її знищити, оскільки вона є децентралізованою, однак, є певні ризики, пов'язані з можливим втручанням розробника під час оновлення коду, внесенням випадкових або навмисних критичних помилок, зміни алгоритму майнінгу, видалення певних функцій, а також, якщо розробники відмовляться підтримувати інфраструктуру мережі, видалити репозиторії з вихідним кодом, що може зупинити її роботу, або зробити її вразливою до хакерських атак, через що валюта може втратити свою вартість.

Напрями використання технологій блокчейну у суспільстві є дійсно обширними, де переваги можуть превалювати над недоліками, і за оцінкою дослідників [3, 15], технології можуть використовуватись у наступних сферах:

1. Для створення і контролю ланцюгів постачань, де боротьба з контрафактними товарами стає актуальним завданням, а також для управління товарними запасами і відслідковування переміщення товарів від виробника до кінцевого споживача, що забезпечує прозорість і автентичність інформації про їх рух.
2. В сфері охорони здоров'я вони можуть дозволити надійно зберігати та ефективно управляти медичними записами пацієнтів з можливістю безпечного обміну цими даними між медичними установами.
3. При забезпеченні голосування під час виборів ці технології стають ефективним засобом усунення мож-

Таблиця 1. Розробники криптовалют та їх монетарне регулювання

Цифрова валюта	Розробники	Монетарне регулювання
1. Bitcoin (BTC)	Анонімна особа або група осіб під псевдонімом Сатоші Накамото, який випустив першу версію Bitcoin у 2009 році та описав принципи роботи криптовалюти та блокчейну.	Кількість Bitcoin обмежена 21 млн монет. Нові монети створюються шляхом майнінгу, а винагорода за майнінг зменшується приблизно кожні чотири роки вдвічі ("халвінг" – подія, коли винагорода за майнінг блоку зменшується вдвічі), що призводить до зменшення темпів випуску нових монет до досягнення їх максимальної кількості.
2. Ethereum (ETH)	Віталік Бутерін (Vitalik Buterin) - канадсько-російський програміст. Ethereum був створений у 2015 році як платформа для децентралізованих додатків та смарт-контрактів.	Не має фіксованої максимальної кількості монет. Регулює кількість нових монет через ідтвердження частки володіння (Proof of Stake), коли винагороди за валідаторами (учасники, які підтверджують транзакції) змінюються в залежності від кількості активних валідаторів, що впливає на темп емісії. Після оновлення в 2021 році було введено механізм часткового спалювання комісій, що спричиняє дефляційний ефект.
3. Binance Coin (BNB)	Чанпен Чжао (Changpeng Zhao) – засновник криптовалютної біржі Binance. BNB був випущений у 2017 для фінансування діфлюїстичності біржі.	Binance Coin використовує механізм "спалювання" монет для зменшення їх кількості в обігу. Біржа періодично викуповує і знищує частину монет, використовуючи частину своїх прибутків, що призводить до дефляції та потенційного зростання вартості монет, які залишаються в обігу.
4. Cardano (ADA)	Чарльз Хоскінсон (Charles Hoskinson) - є співзасновником Ethereum, але пізніше залишив цей проєкт і заснував у 2017 році Cardano.	Загальний обсяг ADA обмежений 45 млрд монет. Нові монети випускаються в процесі створення нових блоків і як винагорода для стейкерів, які підтримують мережу. З часом, кількість нових монет, які вводяться в систему, зменшується, що призводить до дефляційного тиску на загальний обсяг пропозиції.
5. Solana (SOL)	Анатолій Яковенко (Anatoly Yakovenko). Засновано у 2020 році.	Не має фіксованої максимальної кількості монет. Нові монети випускаються як частина винагороди для валідаторів, але їх кількість і винагорода постійно зменшується, знижуючи загальний тиск на інфляцію.
6. Ripple (XRP)	Джед МакКалейб (Jed McCaleb), Артур Брітто (Arthur Britto), Кріс Ларсен (Chris Larsen). Засновано у 2012 році.	Всі 100 мільярдів XRP були створені під час запуску мережі (pre-mined), і нові монети не генеруються. Ripple утримує під власним контролем значну частину цих монет і лише поступово випускає їх на ринок.
7. Polkadot (DOT)	Гевін Вуд (Gavin Wood), який є співзасновником Ethereum і автором мови програмування смарт-контрактів – Solidity. Засновано у 2016 році.	Polkadot не має фіксованої кількості монет, а використовує механізм інфляції, в якому щороку додається певний відсоток нових монет для стимуляції валідаторів, які підтримують мережу.
8. Avalanche (AVAX)	Емін Гюн Сіпер та команда Ava Labs. Засновано у 2020 році.	Фіксований максимальний обсяг у 720 млн Нова емісія здійснюється для забезпечення винагороди за стейкінг і підтримку економічної стійкості мережі. Нові монети вводяться в обіг поступово, що допомагає контролювати інфляцію.
9. Polygon (MATIC)	Джейті Бханушали (Jaynti Kanani), Сантіп Найвал (Sandeep Nailwal), Анураг Арджун (Anurag Arjun). Засновано у 2017 році.	Фіксований максимальний обсяг у 10 млрд монет. Інфляція контролюється через поступове нових монет як частини винагороди для валідаторів. Обсяг нових монет з часом зменшується.
10. Litecoin (LTC)	Чарлі Лі (Charlie Lee). колишній інженер Google. Засновано у 2011 році.	Фіксований максимальний обсяг у 84 млн монет. Модель інфляції реалізується через халвінг, якими поступово зменшується кількість нових LTC. Після досягнення максимального запасу винагорода для майнерів буде складатися лише з транзакційних зборів.

Джерело: складено автором на основі аналізу і узагальнення публічних даних.

ливостей фальсифікацій голосування, а при здійсненні корпоративного управління дозволяють забезпечувати прозоре голосування акціонерів.

4. При операціях з нерухомістю, технології блокчейн дозволяють використовувати смарт-контракти, які забезпечують контрольовану автоматизацію процесу укладання договорів купівлі-продажу нерухомості, а також поліпшує управління орендними угодами та може забезпечувати ведення прозорого реєстру прав власності, що запобігатиме шахрайству у сфері нерухомості.

5. В сфері мистецтва, розваг та медіа вони можуть використовуватись для створення та торгівлі незамінними токенами (NFT), які підтверджують право власності на такі цифрові твори як музикальні композиції, відео продукцію та інші унікальні розробки, а також для захисту авторських прав шляхом прозорого та надійного ліцензування цифрового контенту.

6. Використання їх у сфері безпеки дозволяє управляти ідентифікацією із створенням децентралізованих систем цифрових ID, які дозволяють користувачам контролювати свої персональні дані та захищати їх від несанкціонованого доступу [15].

Використання технології блокчейну в цих сферах дійсно може підвищити довіру суспільства до державного регулювання господарських та цивільних відношень, разом цим, їх застосування в фінансовій сфері на державному рівні ще має низку застережень, зокрема щодо можливостей монетарного регулювання.

Монетарне регулювання. Станом на 2024 рік, існує велика кількість криптовалют, які працюють на технології блокчейн, разом з цим режим їх "монетарного регулювання" (див. таблицю 1) є доволі примітивним і базується на механізмах, які не здатні гнучко реагувати на економічні події та зрушення чи протидіяти викликам з точки зору фінансової стабільності.

Незважаючи на те, що "стейблкоїни можуть стимулювати додаткові інновації в платежах і бути добре інтегрованими в соціальні мережі, торгівлю та інші платформи, вони становлять серйозні ризики" [1]. Узагальнивши експертні оцінки, можна визначити низку ризиків, пов'язаних із використанням криптовалют:

1. Волатильність цін і ліквідність, яка робить інвестиції в криптовалюту дуже ризикованими оскільки їх важко купити або продати за справедливую ринкову ціну. Зокрема, Голова ЕЦБ зазначила, що "користувачі не можуть покладатися на стабільну вартість криптовалют: вони дуже мінливі, неліквідні та спекулятивні, а тому не виконують усіх функцій грошей" [1]. Це може створювати додаткові складнощі для інвесторів, які бажають вивести свої активи. Ліквідність може також суттєво впасти в разі запровадження додаткового регулювання. Крім цього, через те що технології швидко змінюються, криптовалюта може втратити популярність або підтримку з боку спільноти, що суттєво відобразиться на її вартості.

2. Загрози безпеки, хакерські атаки, шахрайство та афери є глобальною і тривалою проблемою для криптовалют та криптовалютних бірж, оскільки вони постійно є об'єктами хакерських атак і приваблюють багато шахраїв [8]. Поширені афери включають пірамідальні схеми, фейкові ICO (Initial Coin Offerings), фішингові атаки, скам-біржі та інші види шахрайства. Зломи бірж, крадіжка приватних ключів, фішингові атаки та інші види кіберзлочинів призводять до втрати значних обсягів активів, і, на відміну від традиційних банків, такі втрати неможливо відшкодувати [7].

3. Відсутність державного регулювання робить криптовалюту вразливими до можливих раптових змін у законодавстві. Більшість криптовалют працюють у мало регульованому, або повністю нерегульованому середовищі. Це означає, що користувачі не захищені на рівні закону від шахрайства, зломів або інших злочинних дій [9]. На додаток до цього, уряди можуть суттєво змінювати свої підходи до регулювання криптовалют, включаючи заборону їх використання, запровадження оподаткування, введення обмежень торгівлі або доступу до бірж і такі зміни значно вплинуть на обсяги можливого використання, вартість чи доступність криптовалют.

5. Технологічні ризики, а саме, програмні помилки, вразливості у коді і атаки на мережу можуть призвести до збоїв у роботі криптовалют і поставити під загрозу безпеку і довіру до криптовалют.

6. Втрата приватних ключів стає суттєвою загрозою для користувачів. Криптовалюти зберігаються у вигляді записів у блокчейні і доступ до них забезпечується лише за допомогою приватних ключів. Коли власник втрачає свій ключ, він назавжди втрачає доступ до своїх коштів і не існує технічної можливості відновити втрачений ключ [5].

При запровадженні криптовалют на державному рівні виникатимуть наступні виклики:

1. Питання регулювання і контролю криптовалют, забезпечення протидії відмиванню коштів і контролю за її використанням.

2. Формування довіри до криптовалют як національної валюти — чи довірятимуть громадяни новим грошам?

3. Регулювання міжнародних відносин і торгівлі валютою, забезпечення взаємодії нової валюти із системою міжбанківських розрахунків і бірж.

4. Регулювання курсів і волатильності валюти для забезпечення цілей фінансової стабільності.

5. Розбудова нової технологічної інфраструктури та її інтеграція з існуючою фінансовою системою, а також забезпечення її кібербезпеки.

6. Підвищення загальної діджиталізації країни для доступу усіх громадян до функціонування криптовалют.

Актуальність регулювання криптовалют в Україні підсилилась після того, як депутати і чиновники почали масово декларувати великі суми в криптовалюті: в деклараціях за 2020 рік 652 українських чиновники вказали понад 46 тис. біткоїнів [25].

У вересні 2021 року Сальвадор став першою країною, яка прийняла Bitcoin як законний платіжний засіб нарівні з долларом США. Це рішення мало на меті поліпшити фінансову інклюзію — забезпечити доступ до фінансових послуг тим, хто мав обмежений доступ до банківської системи і знизити витрати на отримання грошових переказів з-за кордону. Для користування криптовалютою було створено Chivo-гаманець і окремий платіжний протокол над блокчейном — транзакції з якого відбувалися миттєво і який надавав можливість використовувати з ним інші гаманці [26]. Однак цей крок викликав багато дискусій, як усередині країни, так і на міжнародному рівні, через волатильність Bitcoin і відсутність чіткої монетарної політики. Експерти також зазначили, що біткоїн — не кращий варіант для транскордонних переказів, оскільки у разі завантаженості мережі такі транзакції можуть розтягнутися на тижні, а за цей час курс BTC може дуже суттєво змінитися [27].

Крім цього, економіка багатьох країн залежить від міжнародних фінансових інститутів, які не сприймають криптовалюту як національної валюти. Так, мільярдна програма допомоги Сальвадору від Міжнародного валютного фонду через легалізацію біткоїна опинилася під загрозою. МВФ, на відміну від Сальвадора, не легалізував біткоїн і офіційно не може допомагати країні, чиї гроші є нелегальними, оскільки це є ризикованим не тільки з фінансової, а й у репутаційної точки зору. У пошуках міжнародної підтримки влада Сальвадору також зверталася до Світового банку. І хоча Світовий банк спеціалізується на технічній і фінансовій допомозі, але на цей запит він відповів відмовою, оскільки "це виходить за межі можливостей банку" [26].

Блокчейн-валюти можуть мати певні технологічні переваги над звичайними електронними грошима (див. Таблицю 2).

Разом з цим, кількість недоліків, ризиків і застережень залишається доволі значною, що не робить технології блокчейну "готовими" для державного застосування у фінансовій сфері.

ВИСНОВКИ

Блокчейн-валюти пропонують певні переваги у безпеці, прозорості і автономності в порівнянні зі звичайними електронними грошима, однак, у фінансовому світі вони мають свої суттєві ризики і обмеження. Децентралізовані системи можуть бути складнішими у викорис-

Таблиця 2. Переваги і недоліки блокчейн валют і електронних грошей

Блокчейн-валюти	Електронні гроші
Децентралізація	
Функціонують на децентралізованих мережах і відсутній єдиний централізований орган, який контролює або керує транзакціями. Це знижує ризик шахрайського втручання чи зловживань з боку центральних установ.	Контролюються централізованими фінансовими установами, що може створити єдину точку відмови або ризики зловживань з боку регуляторів.
Незмінність та прозорість	
Транзакції в блокчейн-мережах записуються в незмінний журнал, який можна перевірити будь-коли, що запобігає маніпуляціям.	Інформація про електронні гроші може бути змінена централізованими адміністраторами.
Безпека через криптографію	
Технології криптографії, зокрема, криптографічні хеш-функції і цифрові підписи використовуються для захисту транзакцій і доступу до гаманців, що забезпечує високий рівень безпеки.	Електронні гроші також використовують криптографію, але їх захист залежить від централізованих систем і може бути більш вразливим до атак і збоїв.
Прозорість та аудит	
Блокчейн забезпечує прозорість усіх транзакцій, які можна легко перевірити через публічні записи.	Прозорість і можливість перевірки обмежується централізованими адміністраторами та державними органами.
Автономність та інтероперабельність	
Блокчейн-валюти забезпечують автоматичний та безпосередній переказ через смарт-контракти, без потреби у фінансових посередниках.	Потребують фінансових посередників, таких як банки або платіжні системи, що уповільнює транзакції та збільшує витрати.
Відновлення після атак	
Децентралізована природа блокчейнів робить їх менш вразливими до атак або збоїв, оскільки дані зберігаються на численних вузлах по всьому світу.	Централізовані системи можуть бути вразливими до зломів серверів та викрадення даних.

Джерело: складено автором шляхом узагальнення та аналізу публічних даних на основі [2, 5, 14, 4, 15, 28].

танні на рівні держави, а їх інтеграція з існуючими технологіями фінансового освіту потребуватиме значних вкладень і тривалого часу на адаптацію.

Слід зауважити, що серед терористичних організацій криптовалюти вважаються одним із вагомих каналів фінансування, що може зробити криптовалюти шкідливими для економік тих країн, які намагаються легалізувати використання криптовалют, оскільки саме це приваблює терористичні організації — можливість безперешкодного введення-виведення грошей з криптовалют.

Багато країн, незалежно від того, бажають вони підтримувати нові цифрові технології блокчейну та цифрові активів чи ні, приходять до однозначного висновку, що неможливо уникнути необхідності державного регулювання цих новітніх технологій. При цьому, під час інтеграції новітніх технологій у фінансову систему, регулятори повинні дотримуватись певного балансу, а саме: забезпечуючи збереження інноваційного потенціалу і використовуючи ефект синергії між існуючими фінансовими установами і цифровими стартапами забезпечити їх безпечність для користувачів, захист прав споживачів і фінансову стабільність.

Технології блокчейн можуть бути використані для створення національної криптовалюти, але це вимагатиме значних зусиль на рівні уряду, інвестицій в інфраструктуру і міжнародну інтеграцію, а також залежатиме від суспільного сприйняття.

Монетарне регулювання існуючих криптовалют базується на примітивних механізмах, які не здатні гнучко реагувати на події в економічному середовищі і, в разі використання технологій блокчейн для державних фінансів, необхідно створювати окремі криптовалюти із забезпеченням мехнізму їх макроекономічного регулювання, подібного до вже існуючих в центральних банках.

Хоча новітні цифрові технології і мають переваги, але, пов'язані з ними ризики, не дають можливості однозначно стверджувати про значні вигоди від використання технологій блокчейн над традиційними електронними грошами. Час, потрібний для вирішення цих проблем може призвести до виникнення нових технологій, які обженуть блокчейн по простоті і безпеці. І якщо за оцінками експертів, вже через 20 років нас може очікувати створення квантового комп'ютеру, то може бути більш доцільно готуватися до технологічного прориву, пов'язаного з його створенням. Крім цього, ризики створення квантового комп'ютеру, який зробить алгоритми шифрування криптовалют уязвимими, не надають впевненості у тривалому майбутньому щодо надійного використання сучасних криптовалют.

Література:

1. The future of money — innovating while retaining trust. Article by Christine Lagarde in L'ENA hors les murs magazine. URL: <https://www.ecb.europa.eu/press/>

inter/date/2020/html/ecb.in201130~ce64cb35a-3.en.html (дата звернення: 12.10.2024).

2. Шевцова А. В. Вплив технології блокчейн на фінансовий сектор глобальної економіки. БізнесІнформ. 2024. № 5. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-5-258-264> (дата звернення: 12.10.2024).

3. Бойчук С.О. Роль блокчейн в системі фінансових інновацій. Електронний журнал "Ефективна економіка". 2023. № 12. URL: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.12.70> (дата звернення: 12.10.2024).

4. Батракова Т.І., Оніпко А.Д. Вплив використання технології блокчейн на фінансову безпеку країни. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент. 2019. Випуск 36. С. 163—167 <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2019/36-2019/24.pdf> (дата звернення: 18.02.2019).

5. Стащук О.В., Теслюк С.А., Кузьмич І.В. Економіка і суспільство. 2022. № 40. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-81> (дата звернення: 12.10.2024).

6. Crypto money laundering rises 30%, report finds. BBC. URL: <https://www.bbc.com/news/technology-60072195> (дата звернення: 12.10.2024).

7. The 2023 Crypto Crime Report. Chainalysis. https://hkibfa.io/wp-content/uploads/2023/02/Crypto_Crime_Report_2023.pdf (дата звернення: 12.10.2024).

8. Crypto exchange providers — Professional Money Launderers. Swedish Police Authority, Financial Intelligence Unit, September 2024. <https://polisen.se/siteassets/dokument/finanspolisen/rapporter/crypto-exchange-providers-open.pdf> (дата звернення: 12.10.2024).

9. David Baath and Felix Zellhorn. How to combat money laundering in Bitcoin? <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1039181/FULLTEXT01.pdf> (дата звернення: 12.10.2024).

10. Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on markets in crypto-assets. European Union law. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R1114> (дата звернення: 16.10.2024).

11. Digital finance package. European Commission. URL: https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-finance-package_en (дата звернення: 16.10.2024).

12. Legal and regulatory framework for blockchain. European Commission. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-blockchain> (дата звернення: 16.10.2024).

13. Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers (VASPs). URL: <https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html> (дата звернення: 16.10.2024).

14. Даньшина Ю. В., Брітченко І. Г. Переваги, можливості та недоліки технології блокчейн. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/18202> (дата звернення: 18.02.2019).

15. Мальков Є. Використання технології блокчейн. Перспективи її розвитку. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e719f7d3-fa9f-427a-bb0c-b0562b2ca0e8/content> (дата звернення: 18.10.2024).

16. The Fintech 2.0 Paper: rebooting financial services. The Santander InnoVentures Fund. URL: <http://www.finextra.com/finextra-downloads/newsdocs/The%20Fintech%20%200%20Paper.PDF> (дата звернення: 29.10.2024).

17. Statement from President Joe Biden on U.S. Support for Ukraine. WhiteHouse. URL: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/09/26/statement-from-president-joe-biden-on-u-s-support-for-ukraine/> (дата звернення: 29.10.2024).

18. A sales consultant has been found guilty of using Bitcoin to fund the Islamic State (IS) group. BBC. URL: <https://www.bbc.com/news/uk-england-leicestershire-57737304> (дата звернення: 29.10.2024).

19. JPEX: Hong Kong investigates influencer-backed crypto exchange. BBC. URL: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-66874170> (дата звернення: 29.10.2024).

20. Налоговая служба Швеции обвинила майнеров в уклонении от уплаты налогов. Bits.media. URL: <https://bits.media/nalogovaya-sluzhba-shvetsii-obvinila-maynerov-v-uklonenii-ot-uplaty-nalogov/> (дата звернення: 29.10.2024).

21. Эрик Тедин: "Биткойну нет места в финансовой системе Швеции". Bits.media. URL: <https://bits.media/erik-tedin-bitkoinu-net-mesta-v-finansovoy-sisteme-shvetsii/> (дата звернення: 29.10.2024).

22. Власти Швеции назвали криптобиржи "центрами отмывания денег". Bits.media. URL: <https://bits.media/vlasti-shvetsii-nazvali-kriptobirzhi-tsentrami-otmyvaniya-deneg/> (дата звернення: 29.10.2024).

23. Chinese researchers crack encryption with quantum computing. CoinGeek. URL: <https://coingeek.com/chinese-researchers-crack-encryption-with-quantum-computing/> (дата звернення: 29.10.2024).

24. U.S. and China race to shield secrets from quantum computers. Reuters. URL: <https://www.reuters.com/investigates/special-report/us-china-tech-quantum/> (дата звернення: 29.10.2024).

25. Біткоїни на 75 млрд. Українські посадовці масово задекларували криптовалюту. BBC. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/news-56662442> (дата звернення: 29.10.2024).

26. Богдан Вальд. Гарний урок від поганої реалізації: як Сальвадор перейшов на біткоїн та з якими проблемами там зіткнулися. URL: <https://ucap.io/salvador-bitkoin/> (дата звернення: 29.10.2024).

27. Богдан Прилепа. Офіційна крипта: як і навіщо Сальвадор легалізував біткоїн. URL: <https://mind.ua/openmind/20228046-oficijna-kripta-yak-i-navishcho-salvador-legalizuvav-bitkoin> (дата звернення: 29.10.2024).

28. Котов К. Р. Застосування блокчейн-технологій у формуванні безпеки електронного документообігу. URL: <https://jqmth.donnu.edu.ua/article/download/14956/14862> (дата звернення: 29.10.2024).

References:

1. Lagarde, C. (2020), "The future of money — innovating while retaining trust", Article in L'ENA hors les murs magazine, available at: <https://www.ecb.europa.eu/press/inter/date/2020/html/ecb.in201130~ce64cb35a3.en.html> (Accessed 12 October 2024).

2. Shevtsova A., V. (2024), "The impact of blockchain technology on the financial sector of the global economy", *Ekonomika*, vol. 5, available at: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-5-258-264> (Accessed 12 October 2024).
3. Boychuk, S.O. (2023), "The role of blockchain in the system of financial innovation", *Electronic journal "Effective Economy"*, vol. 12, available at: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.12.70> (Accessed 12 October 2024).
4. Batrakova, T.I. and Onipko, A.D. (2019), "Influence of the use of blockchain technology on the financial security of the country", *Naukovyj visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu*, pp. 163—167, available at: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2019/36-2019/24.pdf> (Accessed 12 October 2024).
5. Stashchuk, O.V., Tesliuk, S.A. and Kuzmych, I.V. (2022), "Prospects for the use of blockchain technology in the financial sector", *Economy and society*, vol. 40, available at: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1562> (Accessed 12 October 2024).
6. BBC (2022), "Crypto money laundering rises 30%, report finds", available at: <https://www.bbc.com/news/technology-60072195> (Accessed 12 October 2024).
7. Chainalysis (2023), "The 2023 Crypto Crime Report", available at: https://hkibfa.io/wp-content/uploads/2023/02/Crypto_Crime_Report_2023.pdf (Accessed 12 October 2024).
8. Financial Intelligence Unit of the Swedish Police Authority (2024), "Crypto exchange providers — Professional Money Launderers", available at: <https://polisen.se/siteassets/dokument/finanspolisen/rapporter/crypto-exchange-providers-open.pdf> (Accessed 12 October 2024).
9. Baath, D. and Zellhorn, F. (2016), "How to combat money laundering in Bitcoin?", available at: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1039181/FULLTEXT01.pdf> (Accessed 12 October 2024).
10. European Union law (2023), "Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of May 31, 2023 on markets in crypto-assets", available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R1114> (Accessed 16 October 2024).
11. European Commission (2020), "Digital finance package", available at: https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-finance-package_en (Accessed 16 October 2024).
12. European Commission (2020), "Legal and regulatory framework for blockchain", available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-blockchain> (Accessed 16 October 2024).
13. FATF (2021), "Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers (VASPs)", available at: <https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html> (Accessed 16 October 2024).
14. Dan'shyna, Yu.V. and Britchenko I. H. (2017), "Advantages, opportunities and disadvantages of blockchain technology", available at: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/18202> (Accessed February 18, 2019).
15. Malkov, E. (2021), "The use of blockchain technology. Prospects for its development", available at: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e719f7d3-fa9f-427a-bb0c-b0562b2ca0e8/content> (Accessed 18 October 2024).
16. The Santander InnoVentures Fund (2022), "The Fintech 2.0 Paper: rebooting financial services", available at: <http://www.finextra.com/finextra-downloads/newsdocs/The%20Fintech%20%200%20Paper.PDF> (Accessed 29 October 2024).
17. WhiteHouse (2024), "Statement from President Joe Biden on U.S. Support for Ukraine", available at: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/09/26/statement-from-president-joe-biden-on-u-s-support-for-ukraine/> (Accessed 29 October 2024).
18. BBC (2021), "A sales consultant has been found guilty of using Bitcoin to fund the Islamic State group", available at: <https://www.bbc.com/news/uk-england-leicestershire-57737304> (Accessed 29 October 2024).
19. BBC (2023), "JPX: Hong Kong investigates influencer-backed crypto exchange", available at: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-66874170> (Accessed 29 October 2024).
20. Bits.media (2024), "Swedish tax authorities accused miners of tax evasion", available at: <https://bits.media/nalogovaya-sluzhba-shvetsii-obvinila-maynerov-v-uklonenii-ot-uplaty-nalogov/> (Accessed 29 October 2024).
21. Bits.media (2024) "Eric Tedin: "Bitcoin has no place in the Swedish financial system", available at: <https://bits.media/erik-tedin-bitkoinu-net-mesta-v-finansovoy-sisteme-shvetsii/> (Accessed 29 October 2024).
22. Bits.media (2014) "Swedish authorities called crypto exchanges "money laundering centers", available at: <https://bits.media/vlasti-shvetsii-nazvali-kripto-birzhi-tsentrami-otmyvaniya-deneg/> (Accessed 29 October 2024).
23. CoinGeek (2024), "Chinese researchers crack encryption with quantum computing", available at: <https://coingeek.com/chinese-researchers-crack-encryption-with-quantum-computing/> (Accessed 29 October 2024).
24. Reuters (2023), "U.S. and China race to shield secrets from quantum computers", available at: <https://www.reuters.com/investigates/special-report/us-china-tech-quantum/> (Accessed 29 October 2024).
25. BBC (2021), "Bitcoins worth 75 billion. Ukrainian officials massively declared cryptocurrency", available at: <https://www.bbc.com/ukrainian/news-56662442> (Accessed 29 October 2024).
26. Wald, B. (2021), "A good lesson from a bad implementation: how El Salvador switched to bitcoin and what problems they faced", available at: <https://ucap.io/salvador-bitkoyin/> (Accessed 29 October 2024).
27. Prylepa, B. (2021), "Official Crypto: How and Why El Salvador Legalized Bitcoin", available at: <https://mind.ua/openmind/20228046-oficijna-kripta-yak-i-navishcho-salvador-legalizuvav-bitkoyin> (Accessed 29 October 2024).
28. Kotov, K.R. (2024), "Application of blockchain technologies in the formation of electronic document management security", available at: <https://jqmth-donnu.edu.ua/article/download/14956/14862> (Accessed 29 October 2024).

Стаття надійшла до редакції 31.10.2024 р.