

СЕКЦІЯ 6
ГРОШІ, ФІНАНСИ І КРЕДИТ

УДК 336.02

DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2022-2-16>**Єрмоленко О.А.***кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри управління державними і корпоративними фінансами
Українського державного університету залізничного транспорту***Коковіхіна О.О.***кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри управління державними і корпоративними фінансами
Українського державного університету залізничного транспорту***Лисьонкова Н.М.***кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри управління державними і корпоративними фінансами
Українського державного університету залізничного транспорту***Yermolenko Olekii***Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Department of Public
and Corporate Finance Management
Ukrainian State University of Railway Transport***Kokovikhina Oleksandra***Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Department of Public
and Corporate Finance Management
Ukrainian State University of Railway Transport***Lysonkova Nataliia***Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor
of the Department of Department of Public and Corporate Finance Management
Ukrainian State University of Railway Transport***АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН НА ФІНАНСОВУ СИСТЕМУ****ANALYSIS OF IMPACT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY
ON THE MODERN FINANCIAL SYSTEM****АНОТАЦІЯ**

Розвиток сучасної науки не зупиняється і постійно з'являються нові підходи і технології, а останнім найбільш яскравим прикладом є технології блокчейн. Необхідність перспективного аналізу впливу даної технології на фінансову систему обґрунтована тим, що потенціал технології в даний час ще розкрито не повністю, а існуючі у фінансову секторі сфери застосування мають нечіткі перспективи з економічної і з правової точок зору. В рамках дослідження було проведено порівняльний аналіз даної технології з розвитком інтернету. Істотною відмінністю розвитку технології блокчейн на сучасному етапі є первісна комерційність блокчейну призвела до того, що і нині не існує загальних принципів регулювання функціонування та використання сучасних фінансових технологій на його основі, як на глобальному, та і на національному рівнях. В роботі також розглянуто технологічні основи генерації криптовалют, і їх економічні наслідки їхнього обігу на фінансову систему. Зроблено висновки щодо необхідності розробки базових рамкових принципів генерації, обліку та обігу криптовалют на національному рівні з урахуванням аспектів інформаційної та фінансової безпеки.

Ключові слова: блокчейн, криптовалюта, фінансова система, фінансова безпека, фінтех, інформаційна безпека, державне регулювання.

ANNOTATION

The development of modern science does not stop, and new approaches and technologies are constantly appearing. A vivid example of new technologies is blockchain technology and its application in the financial sector. The article presents an analysis of the future development of blockchain technology. A review of modern studies in the field of application of blockchain technology in financial systems is given. The need for a long-term impact analysis of this technology on the financial system is justified because the technology's potential is not yet fully disclosed. Of course, because existing financial sectors, in particular, cryptocurrency generation, have incomprehensible prospects from economic and legal points of view. In the study, an analysis of this technology was conducted compared to the development of other fundamental technology that has changed the way of life and worldview over the past 30 years, namely the Internet. It was noted that a significant variation in the modern development of blockchain technology is that the early Internet was completely non-commercial. Internet was developed for military goals and used by scientists for communication between research institutes and universities. This difference was critical and allowed to form of the modern network architecture of the Internet. To make it in commercial conditions was problematic. The natural commercialism of the blockchain

has led to the situation that today there are no general principles for regulating and use of modern financial technologies based on blockchain, both globally and nationally. The technological bases of cryptocurrency generation and the economic consequences of their circulation on the financial system are also considered in the work. So, need to develop basic principles for the generation, accounting, and circulation of cryptocurrencies at the national level, considering aspects of information and financial security. The need for further research is determined by the high speed of technology development. Areas of promising research in this context may be the use of technology in the commercial activities of enterprises and in the field of public administration and regulation in the financial sector.

Key words: blockchain, cryptocurrency, financial system, financial security, FinTech, information security, state regulation.

Постановка проблеми. В сучасних умовах стрімкого росту інформаційних технологій спостерігається невідоме ставлення до нових технологій і до такої технології фінтеху, як блокчейн. З одного боку за останні два-три роки ринок спекулятивного капіталу втрачає зацікавленість в даній технології, а з іншого в державному та корпоративному секторах і з боку стратегічних інвесторів спостерігається небувалий ентузіазм.

В умовах глобальної інформатизації лише оголошення про тестування технології або про стратегічне бачення технології блокчейн вже може позитивно впливати на капіталізацію компаній. І при цьому може здатися, що компанії без інвестування в блокчейн-проекти неможливо досягти статусу технологічного лідера на ринку. Все вищезазначене з одного боку може вказувати на певну зрілість даної технології, але іншою стороною може виступати той факт, що немає масової адаптації технології блокчейн за межами біткоіну та криптовалюти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технологія розподіленого реєстру має декілька переваг, вона – на стадії висхідного періоду і все ще вивчається, щоб бути використаною найкращим чином. Актуальність дослідження технологій блокчейн підтверджується особливою увагою до цих питань з боку державних і приватних структур, високопрофесійних аналітиків та практиків й експертів. Вагомим внеском у розвиток теоретичних основ блокчейн-технологій стала праця творця блокчейну С. Накамото [1], а також інші праці таких зарубіжних науковців, практиків та учасників системи блокчейн, як: Н. Поппер [2], П. Вігна та М. Кейсі [3], Д. Тапскот та А. Тапскот [4], Е. Льюїс [5] та інші. Серед вітчизняних науковців висвітленням проблем імплементації технології блокчейн у фінансовій сфері присвячені праці таких вчених як, І. Брітченко та Ю. Даньшина [6], Г. Карчева, Р. Лернатович, та В. Кавецький [7], А. Лось та Г. Чекаловська [8], Н. Пантелеєва [9], О. Смирнова [10], Н. Шишкова [11].

Слід також зазначити, що технологія блокчейн є «наскрізною», тобто такою, яка може застосовуватися в багатьох сферах економіки, управління, у тому числі державного та муніципального, та соціальної сфери. Технологія

блокчейн є технологією розподілених ресурсів, розвиток її визнається Урядом України пріоритетним завданням [12].

Виділення невирішених частин загальної проблеми. Актуальність аналізу впливу технології блокчейн полягає у необхідності сформулювати основу для перспективної оцінки наслідків впровадження цієї технології на весь фінансовий сектор економіки як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Однак незважаючи на такий значний інтерес до цієї теми та її всебічне дослідження, залишається необхідність в аналізі впливу технології блокчейн у фінансовому секторі та майбутній дії криптовалют на фінансову систему. І це при тому що, сам механізм емісії криптовалют в майбутньому може істотно вплинути на всю макроекономічну систему як на національну, так і у світову.

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є аналіз впливу використання технології блокчейн на фінансовий сектор та впливу криптовалют на фінансову систему.

Виклад основного матеріалу дослідження. На початку розвитку інтернету багато вчених вважало, що ідея інтернету не носить системного характеру, а виступає лише модним нововведенням. В супереч цьому згодом інтернет став основним чинником впливу на життя людини, включаючи, як економічні так і соціальні та політичні аспекти. І все це відображається через те, як ми купуємо товари або оплачуємо послуги, як спілкуємося з друзями, як відбуваються революції, війни чи вибори.

Ще в 1995 році американський науковець Н. Негропонтє спрогнозував, що вже незабаром більша частина людства всі новини буде черпати не з друкованих видань, а із мережі інтернету що наразі зараз і відбувається.

Таким же чином зробивши прогноз розвитку технології блокчейн на одне-два десятиліття вперед, можна припустити, наскільки великого впливу на велику кількість аспектів повсякденного життя можуть завдати криптовалюти і сам блокчейн, як їх основа. Розвиток блокчейну можна порівняти з розвитком інтернету. Як і інтернет, поява сучасних криптовалют, таких як біткоін, зумовлена технологічними досягненнями і появою новою відкритою архітектури, а саме блокчейну. Як і інтернет, ця технологія блокчейну призначена для децентралізації по різних рівнях, де кожен рівень визначається сумісним відкритим протоколом, поверх якого компанії, а також окремі особи можуть створювати продукти та послуги. Як і з інтернетом, на ранніх стадіях розвитку існує безліч конкуруючих технологій, тому важливо визначити, який саме блокчейн використовується. Також саме, як і інтернет, технологія блокчейн стає сильнішою, коли всі використовують конкретну технологію, тому в майбутньому мова може вже йти про загальний, глобальний блокчейн.

Десятиліття розвитку інтернету та його рівнів архітектури, супроводжувалися революційними відкриттями і їх практичним використанням бізнесом. Спочатку Ethernet стандартизував спосіб передачі бітів інформації по проводах, а комерційні компанії, такі як 3Com, побудували імперію на своїх комутаційних пристроях. Потім така ж сама ситуація відбувалася з протоколом TCP/IP, який використовувався для адресації та контролю пакетів даних, які маршрутизувалися між комп'ютерами. І також, комерційна компанія Cisco використовуючи цей протокол побудувала мережеві маршрутизатори, і до березня 2000 стала найдорожчою компанією у світі. У 1989 р. було розроблено ще один відкритий, безконтактний протокол HTTP, який став запорукою появи таких гігантів ринку як eBay, Google і Amazon.

Але є одна істотна відмінність, пов'язана з тим, що ранній інтернет був абсолютно некомерційним, розробленим для потреб оборонного комплексу і для підключення науково-дослідних інститутів та університетів. По-суті ранній інтернет використовувався для розробки найбільш надійного та ефективного способу побудови мереж і не був призначений для заробляння грошей. І ця первісна відсутність комерційних гравців та комерційних інтересів була критичною, але дозволила сформувати мережеву архітектуру, здібну ефективно розділяти ресурси, щоб було б складно реалізувати в умовах ринкової системи.

Фактором обрання або зростання популярності будь якої комп'ютерної технології часто виступає поява так званого «вбивчого додатку» або «додатку-вбивці» («Killer application» – в перекладі з англійської), тобто комп'ютерної програми або технології, яка є настільки бажаною або необхідною для користувачів, що виступає для них вирішальним аргументом при обранні якоїсь більшої технології. Такими додатками виступали VisiCalc для комп'ютерів серії Apple II, Lotus 1-2-3 для платформи IBM PC, тощо. Для раннього інтернету таким додатком виступила поява електронної пошти, що призвело до визнання та зміцнення мережі. А для технології блокчейн таким додатком виступила поява криптовалюти біткоїну. Біткоїн керує прийняттям базового блоку, а потужна технічна складова та надійний процес перевірки коду роблять його найбільш безпечним та надійним серед різних блокчейн-технологій. Як і в ситуації з електронною поштою, якась форма біткоїна збережеться. Але в широкому застосуванні блокчейн не обмежується лише біткоїном і підтримує безліч інших додатків, включаючи «розумні контракти», реєстри активів та багато нових видів транзакцій, які виходять за рамки фінансового та правового використання.

Для кращого розуміння феномену біткоїна, треба проаналізувати його як нову, децентралізовану та автоматизовану фінансову систему. Відмінністю виступають поточні обмежені мож-

ливості, пов'язані з низьким обсягом транзакцій, у порівнянні із звичайними платіжними системами. Але на відміну від класичних платіжних систем біткоїн пропонує переконливе бачення можливого майбутнього, оскільки так як у код закладено крім нормативної, також і економічну складову. Згідно з якими, транзакції повинні задовольняти певним правилам, перш ніж їх можна буде прийняти в ланцюжок біткойнів. Замість написання правил та призначення регулятора для контролю за порушеннями, тобто так, як це відбувається в класичній фінансовій системі, у програмному коді біткоїна вже встановлено правило, а мережа перевіряє його відповідність. Якщо транзакція порушує правила (наприклад, цифрові підписи не співпадають), то дана транзакція відхиляється мережею. Грошова політика біткоїна теж записується в його програмний код, а нові гроші генеруються кожні 10 хвилин, як нагородження майнерам, які захищають мережу від злому. Частиною грошової політики виступає також обмеженість пропозиції токенів (аналогу монет), яких існує лише 21 мільйон. Дане правило жорстких грошей, аналогічне золотому стандарту, тобто системи, в якій фінансова маса фіксується наявним товаром і визначається урядом.

З технологічної точки зору хоча біткоїн і є революційним фінансовим продуктом, але має суттєві недоліки, які обмежують вірогідність його світового панування, зокрема за рахунок обмеженості пропозиції. Як зазначалося вище валютна грошова маса, на рівні програмного коду, обмежена 21 мільйоном монет, що виступає своєрідним способом запобігання інфляційного втручання центрального банку, як це відбувається з більшістю класичних валют. Сучасна система центральних банків сприяє низькому, але позитивному росту інфляції. Це опосередковано пов'язано з інертністю такої категорії, як заробітна плата найманого робітника і труднощами з якими стикаються фірми при спробі скоротити зарплату своїх співробітників. Масштаби інфляції «змацують» класичну фінансову систему, фактично скорочуючи заробітну плату найманих робітників, виплати яких не справляються з інфляцією. При повільному зростанні грошової маси, відбувається падіння цін, а вартість робітників стає дорожчою. Таким чином має тенденція до зростання безробіття. І якщо наймані працівники накопичують готівку в очікуванні подальшого зниження цін, спад набирає обертів.

Грошова маса біткоїна все ще зростає і його поточна генерація становить 90% загальної кількості можливих токенів (монет). Хоча і залишилися викарбувати лише 2 млн монет але за прогнозами експертів на це знадобиться ще 120 років. Крім того «Майнери» (від англ. Miner – ті, хто генерує криптовалюту за допомогою технічних засобів) в подальшому можуть запровадити плату за транзакцію як компенса-

цію за їхню критично важливу роботу з перевірки цілісності. Тривожним моментом є те, що емісія біткоїнів вже починає впливати на фінансову систему, забезпечуючи дефляцію. Це пов'язано з тим, що зростання попиту на валюту частково відповідає за підвищення його ціни і логічно що, зниження ціни визначає призводить до дефляції. Але розуміння того, що пропозиція зрештою обмеженою виступає критичним фактором.

Крім того слід зазначити, що використання біткоїна як засобу обміну, з урахуванням всієї специфіки його генерації та забезпеченості, формує специфічні фінансові ризики, які є новими для фінансової системи. Інші валюти залишаються засобом обліку біткоїнів. Якщо біткоїн перетвориться на повноцінну валюту, тобто буде визнаний світової фінансової системою з великої кількості фінансових агентів, які будуть використовувати його як засіб обліку, існує ризик економічного хаосу, пов'язаний з специфічною негнучкістю біткоїну. Сформована сукупність фінансових потрясінь веде до системного краху. А при втраті довіри при еквівалентному обміні, користувачі в паніці можуть почати вкладати монети, тобто через накопичення виводити їх з обороту, що може призвести до небезпечного зниження обсягу транзакцій. Таке накопичення загрожуватиме статусу біткоїну, як засобу обміну, що може призвести до його повної загибелі як валюти.

Одним з напрямів вирішення цієї проблеми можуть виступати репутаційні дії з боку великих інституційних холдингів, які можуть впливати на панічні настрої а саме, рекламуючи готовність продати свої біткоїни для задоволення попиту на ліквідність. А оскільки резерви біткоїну обмежені, таким чином користувачі не можуть отримати надійної гарантії. Навпаки, центральні банки з невичерпними емісійними ресурсами не стикаються з такими незручними обмеженнями.

Все це не означає, що зараз біткоїни пропонуються як засіб обміну. Фактично, багато економістів не згодні з політикою жорсткого управління біткоїном, а юристи стверджують, що регулювання лише за допомогою коду є негнучким і не дозволяє повноцінно виконувати покладену на нього функцію. Але все вищезазначене ніяким чином не може ставити під сумнів реальність біткоїну і його роль в сучасній економіці. Люди приписують біткоїну реальну економічну цінність і це потребує дотримання правил всіма учасниками без винятку і майнерами, які підтримують блокчейн-реалізацію біткоїна, і провайдерами гаманців, які створюють програмне забезпечення для укладання угод у біткоїні. Ця реалізація блокчейн-технології залишається стійкою для атак та підтримує надійність біткоїну як платіжної системи. Всі розмови щодо можливості розширення використання блокчейн-технології для перерозподілу кла-

сичної фінансової системи створюють невпевненість, пов'язану з фундаментальною зміною ролі регуляторів з одного боку, а з іншого відкривають перспективи щодо нових фінансових механізмів.

При цьому слід ще розглянути і побічні негативні ефекти у розвитку блокчейн-технології. В перш за все вони пов'язані з високою спекулятивною фінансовою привабливістю використання даної технології. А в умовах сучасного інформаційного суспільства кількість і темпи появи фінтех-інвесторів випереджують розвиток технології. Крім того дуже часто з'являються не інноваційні технології, а просто бази даних, що існують протягом десятиліть, при цьому називаючи себе блокчейн-технологіями, для популяризації бренду серед користувачів.

Аналізуючи історію розвитку інтернету, можна зазначити, що багато компаній, які існували до появи інтернету, наприклад, оператори зв'язку та кабельні мережі, які намагалися надавати інтерактивне мультимедіа через свої мережі, але не змогли створити достатньо критичну масу користувачів для створення брендів, які сформувалися і закріпилися. Аналогічна тенденція спостерігається з технології блокчейну. Існуючі на сьогодні продукти є нічим іншим, як комбінацією діючих фінансових інститутів з додатковими поліпшеннями, і нових стартапів, які будуються поверх діючої інфраструктури, яка швидко змінюється, і все це робиться в надії, що технології і ринок сформуються остаточно, перш ніж технологія вийде на ринок.

Що стосується криптовалют то інвестиції венчурного капіталу в них відбуваються набагато агресивніше ніж це відбувалося на аналогічних ранніх стадіях розвитку інтернету. І відповідно цей надмірний інтерес з боку інвесторів та підприємств робить криптовалюту принципово відмінними від інтернету, і це пов'язано з тим, що у криптовалют не було кількох десятиліть відносної невідомості, за які некомерційні дослідники могли б досліджувати, експериментувати, перебирати та переосмислювати архітектуру технології. Це одна з причин, чому так важлива свобода від фінансових інтересів та мотивація для роботи над технологією та інфраструктурою.

Слід також зазначити те, що на даному етапі починає проявлятися протиставлення та антагонізм криптовалют існуючій фінансовій системі. Це пов'язано з тим, що існуюча зараз фінансова система є достатньо складною, і це є основною причиною всіх ризиків. При тому що нова децентралізована фінансова система, створена з використанням криптовалют, може бути набагато простішою з меншою кількістю різного рівня посередників. І це може виступати елементом зменшення ризиків посередників за рахунок диверсифікації фінансових потоків і шляхом для виникнення нових видів фінансових продуктів. Використання криптовалют відкриває фінансову систему для тих суб'єктів фінансових відно-

син, які нині з неї виключені, і це можливо за рахунок нижчого бар'єру для входу, що в свою чергу забезпечує більшу конкуренцію. А для регулюючих органів дана технологія дає можливість трансформувати фінансову систему таким чином, що без істотного перетворення стандартів і регламентів можна досягти найкращого способу досягнення поставлених цілей. Також використання криптовалют веде до зниження системних ризиків, пов'язаних з непрозорістю як агентів фінансової системи, так і її регуляторів. Дослідження показують, що при підвищенні прозорості системи знижується кількість посередницьких зв'язків та витрат для користувачів фінансової системи.

Первинне використання будь-якої інноваційної технології призводить до того, що навіть світогляд людей, які використовують нові технології та інфраструктуру, зазвичай сильно змінюється в міру розвитку цих технологій. Це підходить і для технології блокчейн, створеної у 2008 році, як відповідь на глобальну фінансову кризу 2007–2008 років.

Початкова спільнота, яка використовувала технологію блокчейн для генерації криптовалют, мала сильний ліберальний характер, який багато в чому схожий на культуру вільного програмного забезпечення з її сильними антикомерційними цінностями. По-суті, багато в чому, це було викликом існуючій зарегульованій фінансовій системі з притаманним їй високим ступенем взаємопов'язаних у фінансовому плані посередників. Цілком імовірно, що так само, як і операційна система з відкритим кодом Linux зараз впроваджується практично у всі види комерційних додатків або сервісів, так і більшість з найімовірніших варіантів використання технології блокчейн може стати стандартними пропозиціями послуг для таких відомих гравців, як великі компанії, уряди, центральні банки.

Ще одним аспектом використання технології блокчейн для фінансових технологій є саме доступ до інформації на основі нової технологічної бази, а саме технології розподілених реєстрів. Насправді це більше пов'язано з фінансовою системою та регулюванням того, що інтернет зробив для медіакомпаній та рекламних фірм. Така фундаментальна перебудова основної частини економіки є серйозною проблемою для різного роду посередницьких фірм. Підготовка до цих змін означає інвестування у дослідження та експерименти, і хто це зробить найшвидше займе лідируючі позиції в новій фінансовій системі, яка формується.

До отриманих наукових результатів можна віднести наступне:

1. На підставі аналізу історії розвитку інноваційних технологій було встановлено, що існує значна схожість із розвитком технології блокчейн в даний час та технології інтернет 30 років тому. Основна подібність полягає в відкритості архітектури, яка лежить в основі технології і дозволяє їй стрімко розвиватися. Крім того іс-

нують і значні відмінності, головною з яких є те, що технологія блокчейн в даний час широко підтримується комерційним інтересом, і це основний із факторів, який може стримувати її повноцінний розвиток.

2. Аналіз технологічного аспекту реалізації технології блокчейн дозволяє визначити, що дана технологія на своїй основі містить правила участі в ній загальні для всіх учасників. Ця особливість дає технології блокчейн ту перевагу саморегулювання, яка не потребує впливу стороннього (зовнішнього) регулятора, яким може виступати НБУ.

3. Проведене дослідження існуючої практики використання біткоіна як валюти дозволило виявити нові ризики. Ці ризики пов'язані з тим, яким чином відбувається емісія біткоіну, та правилами його використання. Також істотний внесок у збільшення невизначеності використання біткоіна робить його потенційна і принципова обмеженість, яка була закладена при його створенні на технологічному рівні. По-суті це може призвести до серйозної невизначеності у всій світовій фінансовій системі у випадку, якщо власники біткоіна перестануть його використовувати як засіб платежу та обіг його буде обмеженим.

4. При аналізі розвитку біткоіна зокрема й технології блокчейн загалом виявлено, що це розвиток носить революційний характер, що у своє чергу породжує різні ефекти, які мають переважно негативний характер. До таких ефектів можна віднести появу великої кількості нових компаній і сервісів, які за своєю суттю не є інноваційними, а лише копіюють технологію, реалізуючи не завжди правильні та ефективні економічні моделі та технологічні рішення.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. На основі проведеного дослідження можна зробити наступні висновки. По-перше, потенціал технології блокчейн не обмежується лише криптовалютами і значною мірою це не розкрито всі можливості технології. Дані технологія має великий потенціал для багатьох сфер соціально-економічних відносин між індивідуумами, фірмами, державою, фінансовим сектором, тощо. Наслідки трансформації існуючих сьогодні інститутів, у тому числі й фінансових, можуть бути лише окреслені та позначені загалом. Проте вже зараз зрозуміло, що фінансовому сектору слід готуватись до значних змін.

По-друге, відмінною особливістю використання технології блокчейн у фінансовому секторі у формі криптовалюти є те, що фінансування цього фінансового інструменту ведеться комерційними агентами з метою отримання прибутку. Такий підхід має певні ризики, пов'язані з тим, що цільове комерційне фінансування наскрізної технології може призвести до одностороннього розвитку, не дозволивши розкрити весь потенціал. Прикладом чистого некомерційного розвитку наскрізної технології, яка зміни-

ла спосіб життя, при якому сформувалося нове інституційне середовище виступає саме інтернет. Щоб дозволити технології блокчейн розвинутися і сформувати нове середовище з новими можливостями для розвитку, у тому числі й у фінансовій сфері, необхідне залучення, з одного боку, некомерційних організацій з технологічної спільноти, а з іншого – забезпечити підтримку з боку держави.

По-третє, у розвитку та впровадженні технології блокчейн значну участь має приймати держава. Швидкість розвитку технологій та їх впровадження у соціально-економічні процеси настільки велика, що здатна створити певні загрози для держави у разі відсутності належного реагування через регламентацію та певне регулювання, розробку стандартів та загальних правил використання. Це питання є особливо актуальним у фінансовому секторі, де поява приватних грошей може мати значні негативні наслідки для фінансової стабільності держави.

Необхідність подальших досліджень визнається високою швидкістю розвитку технологій. Напрямами перспективних досліджень у даному контексті можливо застосування технології як у комерційній діяльності підприємств, так і в галузі державного управління та регулювання у фінансовому секторі.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

- Nakamoto S. A. Peer-to-Peer Electronic Cash System. Bitcoin. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата звернення: 10.06.2022).
- Popper Nathaniel Digital Gold. Bitcoin and the Inside Story of the Misfits and Millionaires Trying to Reinvent Money. *Harper Paperbacks*. 2016. 432 p.
- Paul Vigna, Michael J. Casey The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and Digital Money Are Challenging the Global Economic. *St. Martin's Press*. 2015. 368 p.
- Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World. *Portfolio*. 2018. 432 p.
- Antony Lewis The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them (Cryptography, Derivatives Investments, Futures Trading, Digital Assets, NFT). *Mango*. 2018. 408 p.
- Брітченко І. Г., Данышина Ю. В. Переваги, можливості та недоліки технології блокчейн. *Фінансово-кредитний механізм активізації інвестиційного процесу* : збірник матеріалів III Міжнародної науко-во-практичної конференції (м. Київ, 10 листопада 2017 р.). Київ: КНЕУ, 2017. С. 106–109.
- Карчева Г., Лернатович Р., Кавецький В. Використання технології «блокчейн» як фактор підвищення ефективності фінансової сфери. *Банківська справа*. 2017. № 2. С. 110–119.
- Чекаловська Г. З., Лось А. А. Сучасні тенденції розвитку blockchain-технологій в Україні. *Регіональна економіка та управління*. 2019. № 4. С. 153–157.
- Пантелєєва Н. М. Інноваційна технологія блокчейну системі управління державними фінансами. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка»*. 2018. Вип. 1. С. 363–369.
- Смирнова О. В. Тенденції розвитку управління фінансовими інструментами ринку фінансових послуг. *Бізнес Інформ*. 2019. № 3. С. 302–308.
- Шишкова Н. Л. Використання блокчейну у трансформації державного фінансового контролю. *Проблеми економіки*. 2018. № 2. С. 382–388.
- Про схвалення Стратегії реформування системи управління державними фінансами на 2022–2025 роки та плану заходів з її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України; Стратегія, План, Заходи від 29.12.2021 № 1805-р. *Урядовий кур'єр* від 22.01.2022. № 13.

REFERENCES:

- Nakamoto S. A. (2009) Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Bitcoin*. Available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (accessed 10.06.2022)
- Popper Nathaniel (2016) Digital Gold. Bitcoin and the Inside Story of the Misfits and Millionaires Trying to Reinvent Money. *Harper Paperbacks*. 432 p.
- Paul Vigna, Michael J. Casey (2015) The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and Digital Money Are Challenging the Global Economic. *St. Martin's Press*. 368 p.
- Tapscott D., Tapscott A. (2018) Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World. *Portfolio*. 432 p.
- Antony Lewis (2018) The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them (Cryptography, Derivatives Investments, Futures Trading, Digital Assets, NFT). *Mango*. 408 p.
- Britchenko, I. H. and Danshyna, Yu. V., (2017) Perevahy, mozhyly-vosti ta nedoliky tekhnolohii blokchein [Advantages, Opportunities and Disadvantages of Blockchain Technology]. *Finansovo-kredytnyi mekhanizm aktyvizatsii investytsiino-ho protsesu*. Kyiv: KNEU, pp.106–109.
- Karcheva, H., Lernatovych, R., and Kavetskyi, V. (2017) Vykorystannia tekhnolohii «blokchein» yak faktor pidvyshchennia-efektyvnosti finansovoi sfery" [The Use of Blockchain Technology as a Factor in Improving the Efficiency of the Financial Sector]. *Bankivska sprava*, no. 2, pp.110–119.
- Chekalovska, H. Z., and Los, A. A. (2019) Suchasni tendentsii ro-zvytku blockchain-tekhnolohii v Ukraini [Current Trends of Blockchain-Technology Development in Ukraine]. *Rehionalna ekonomika ta upravlinnia*, no. 4, pp. 153–157.
- Pantelieieva, N. M. (2018) Innovatsiina tekhnolohiia blokcheinu systemi upravlinnia derzhavnymy finansamy [Innovative Blockchain Technology in the Public Finance Management System]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskohouniversytetu. Seriia «Ekononika»*, no. 1, pp. 363–369.
- Smyrnova, O. V. (2019) Tendentsii rozvytku upravlinnia fi-nansovymy instrumentamy rynku finansovykh posluh [The Development Tendencies of the Financial Services Market's Management with Use of Financial Instruments]. *Biznes Inform*, no. 3, pp. 302–308.
- Shyshkova, N.L. (2018) Vykorystannia blokcheinu u transformatsii derzhavnogo finansovoho kontroliu [The Use of Blockchain in Transforming the System of Public Financial Control]. *Problemy ekonomiky*, no. 2, pp. 382–388.
- Pro skhvalennia Stratehii reformuvannia systemy upravlinnia derzhavnymy finansamy na 2022–2025 roky ta planu zakhovid z yii realizatsii (2022) [On approval of the Public Finance Management System Reform Strategy for 202–2025 and the action plan for its implementation]. *Uriadovyi kurier*, no. 13. 22.01.2022.