

Фінанси, банківська справа та страхування

УДК 004.9+351

Ливдар Марта Василівна

*кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів
Національний університет «Львівська політехніка»*

Lyvdar Marta

PhD, Associate Professor department of Finance

Lviv Polytechnic National University

ORCID: 0000-0003-1925-7781

БЛОКЧЕЙН ЯК ТЕХНОЛОГІЯ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

BLOCKCHAIN AS A TECHNOLOGY: PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Анотація. На сьогоднішній день широкого поширення набуло застосування в роботі підприємств та інших структурних одиниць інновацій, що спрощують роботу та створюють тенденцію до наростання прибутку. Проаналізовано етапи нововведень в технологію блокчейн протягом останніх 10-ти років. Виокремлено, що технологія блокчейн містить в собі використання великої кількості методів обробки та шифрування даних. Охарактеризовано основи застосування технології сьогодення – блокчейн, відображення успішних прикладів впровадження технології на практиці. Представлено основні принципи роботи цієї технології, а також наведено переваги та недоліки технології блокчейн. Виділено, що більш як 10 мільйонів людей у кожному куточку світу володіють криптовалютою, зокрема біткоїнами, і користуються такими своєрідними активами привабливими для інвесторів сьогодення, перш за все спирається на технологію, що було описано вище – блокчейн.

Зазначено, що інновації як технологія має переваги та недоліки. Виділено, що вагомою перевагою, що зробила досліджувану технологію такою популярною це є її децентралізація. Досліджено, що технологія блокчейн створена так, що не передбачено сервера, який би був центральним або ж органу що регулював всі процеси. Виділено переваги даного методу для великих компаній.

Крім цього на прикладі представлено застосування її у сфері аудиту та бухобліку, а також у сферах державних фінансів. Виділено найперспективніші напрямки застосування технології в бухгалтерському обліку. Наведено графічно структуру методів блокчейну та компаній, що успішно впровадили її у свою роботу. Досліджено, що технологію та біткойн вважають одним цілим, проте це є досить хибна думка, оскільки blockchain може бути застосованою у різних сферах життя, зокрема, освіта, кібербезпека, лізинг, банківський сектор, медицина, фінансовий сектор, логістика, страхування. Виділено, що найчастіше блокчейн застосовують у галузі високотехнологічних підприємств.

За результатами дослідження запропоновано основні напрями, які варто продовжувати або ж розпочати досліджувати задля удосконалення впровадження блокчейну в економічному та науковому плані.

Ключові слова: *блокчейн, біткойн, криптовалюта, аудит, хеш-методика, інновації, бухгалтерський облік, операція, транзакція, прибуток, екологічна проблема, «смайт-контракти», масштабування блокчейну.*

Summary. *To date, the use of innovations in the work of enterprises and other structural units that simplify work and create a tendency to increase profits has become widespread. The study analyzed the stages of innovation in blockchain technology for the last 10 years. It is highlighted that blockchain technology includes the use of a large number of data processing and encryption methods. There were characterized the basics of the application of such modern*

technology as blockchain, a reflection of successful examples of the implementation of technology in practice. The main principles of this technology are presented, as well as the advantages and disadvantages of blockchain technology. It is highlighted that more than 10 million people in every corner of the world own cryptocurrencies, in particular bitcoins, and the use of such peculiar assets, attractive to investors of the present, primarily relies on the technology described above, that is blockchain.

It is noted that innovation as a technology has advantages and disadvantages. It is emphasized that a significant advantage that made the researched technology so popular is its decentralization. It has been studied that the blockchain technology was created in such a way that there is no provision for a server that would be central or a body that would regulate all processes. The advantages of this method for large companies have been distinguished.

In addition, the example presents its application in the field of auditing and accounting, as well as in the field of public finance. The most promising areas of application of technology in accounting have been distinguished. The structure of blockchain methods and companies that have successfully implemented it in their work are shown graphically. It has been researched that technology and Bitcoin are considered as one whole, however this is quite a misconception as blockchain can be applied in various areas of life, including education, cyber security, leasing, banking sector, medicine, financial sector, logistics, and insurance. It was found that blockchain is most often used in the field of high-tech enterprises.

Based on the results of the study, the main areas that should be continued or started to be investigated in order to improve the implementation of blockchain in economic and scientific terms have been proposed.

Key words: blockchain, bitcoin, cryptocurrency, audit, hash method, innovations, accounting, operation, transaction, profit, environmental problem, "smart contracts", blockchain scaling.

Постановка проблеми. Постійне удосконалення всесвітніх технологій та прагнення отримання максимального прибутку окремими підприємствами та персонально фізичними особами призводить до створення інновацій. Своєрідним каталізатором, що спровокував все більше застосування таких технологій н практиці стала пандемія COVID-19 та карантин, що призвело до винайдення шляхів максимізації прибутків альтернативними шляхами заробітку, зокрема через криптовалюту, яка є максимально популярною серед населення світу. Та не лише криптовалюта привертає увагу інвесторів та підприємців, також розголосу набула технологія, що лежить в основі здійснення операцій з криптовалютою, зокрема, біткоїном. Ця технологія є досить актуальною сьогодні, оскільки допомагає вирішити масу питань, що спрощує роботу компаній, автоматизує процес та зменшує кількість помилок, що допускаються під час рутинної роботи працівниками. Технологія блокчейн є багатогранна, вона застосовується ефективно як під час здійснення операцій з криптовалютою, так і в різних галузях економіки. Саме тому важливим є дослідити як технологія застосовується у сферах окрім криптовалютних операцій, і чи доцільним є її застосування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Публікації присвячені темі блокчейну у світовій літературі вперше були помічені після 2014-го року. Багато українських та іноземних економістів досліджують дане питання. Оскільки враховуючи те, що пройшло мало часу з моменту першої згадки, питання є максимально актуальним сьогодні. Так свої праці присвятили такі вчені як Д.Г. Біліченка, Дж. Даі. Ваттенгофера, К. Лахані, Л. А. Ватсона, Р. Гартінгера, Дж. Г. Койна, Р.А. Немера, О.В. Мельниченко, В.С. Олійник, К.І. Редченка, Н.Л. Шишкову, Н.Л. Ющенко. С. Накамото [1], D. Tapscott [3], О.О. Лапко, О.С. Солосіч [4], О. Діб, К-Л. Брусміче, А. Дюран, Е. Теа [5], П. Вінья.

Метою статті є дослідження технології блокчейн, у сфері аудиту, бухгалтерського обліку, і державних фінансів, а також дослідження переваг та недоліків використання даної технології.

Виклад основного матеріалу. Враховуючи сучасні тенденції, глобалізації, кооперування, розвитку технологій, поширення комп'ютеризації, розвиток новітніх технологій у фінансовій системі, як світу, так і окремо кожної країни сприяє виникненню сучасних інститутів, інструментів та засобів комунікування між людьми. Проривом сьогодення є виникнення цифрових валют, які отримали назву – криптовалюта. Даний вид валют являє собою аналог цифрових валют, що набули широкого поширення та розголосу серед інвесторів, науковців, економістів.

Собою криптовалюта являє діджиталізовану, абсолютно децентралізовану валюту, в основі застосування якої лежить технологія блокчейн. Якщо ж говорити про технологію, то блокчейн – це розподілена система, що є відкритою, яка базується на записі транзакцій на коді.

Дану технологію науковці часто порівнюють з чековою книжкою, яка має поширення на незліченні кількості комп'ютерів по всьому світу. Кожна з транзакцій реєструється в своєрідних блоках, а потім ці блоки з'єднуються між собою в ланцюг, включаючи попередні вже проведені операції. Таким чином відбувається щоденний запис операцій зарахування та списання, кожна сторінка даної книги є блоком, а книга має назву самої технології блокчейну. Таким чином кожен, хто проводить операції з криптовалютою має свою копію книги, і як тільки відбуваються якісь зміни, то кожна копія оновлюється. Даний процес допомагає запобігти шахрайству [1].

Вперше згадку про систему схожу блокчейн було описано Девідом Чаумом, що є криптографом у 1982 році. У 1991 році Стюард Хабер та Скотт Сторнетта написали свою спільну роботу над консорціумами. Та першу мережу блокчейну вигадав, впровадив та застосував Сатоші Накамото практично одразу після відкриття цифрової валюти – біткоїн.

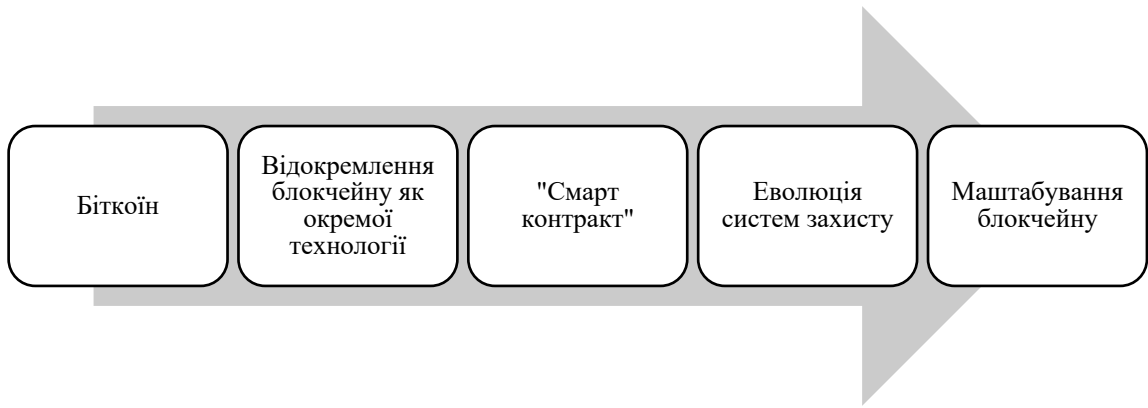


Рис. 1. Еволюція нововведень в технологію блокчейн протягом останніх 10-ти років

Джерело: розроблено за допомогою джерела [2]

Інновацією, що застосовувалася за технологією блокчейн був саме біткоїн, який на початку був суто експериментом, що сьогодні є на піку популярності, капіталізація, якого коливається від 10 до 20 млрд. доларів.

Наступну інновацію назвали блокчейн, що пояснювалося тим, що технологія може бути відокремлена від цифрової валюти (біткоїн) та застосовуватися в великій кількості галузей. На сьогодні велика кількість підприємств провадять дослідження блокчейну з подальшим впровадженням в практику, та прогнозується, що у 2022 році близько 25-ти % банків розпочнуть використовувати її.

Наступним оновленням даної технології стало система «смарт контракт», що є системою другого покоління і дістала назву Ethereum. Вона вбудовувала малі комп'ютерні програми конкретно в блокчейн, це давало змогу публікувати деякі фінансові інструменти, наприклад облігації готівку у вигляді житонів біткоїна.

Блокчейни нашого покоління мають сильний захист оскільки, в цьому є значна потреба, враховуючи специфіку операцій. Зокрема, захищені вони такими системами як Proof-of-Work і Proof-of-Stake. Сутність цих систем полягає у тому, що є група людей, яких називають «майнери», вони управляють всіма центрами інформації, а в обмін отримують платежі, що

відбуваються у криптовалюти. Сучасні системи захисту вже не мають цих центрів, що оброблюють інформацію, на заміну їм приходять фінансові інструменти, що забезпечують подекуди навіть більший рівень захисту.

Основним поколінням технології блокчейн є масштабування блокчейну, що дозволяє значно прискорити процес, причому забезпечити безпеку на відповідному рівні. Науковці мають очікування, що масштабований блокчейн буде настільки швидким, що дозволить йому співпрацювати з такими платіжними системами як VISA та SWIFT [2].

Дана технологія має значні перспективи в юридичній сфері, зокрема контрактах, під час здійснення реалізації нерухомості, складання медичної документації, банківській системі та інших сферах сучасності.

Більш як 10 мільйонів людей у кожному куточку світу володіють криптовалютою, зокрема біткоїнами, і користування такими своєрідними активами привабливими для інвесторів, перш за все ґрунтується на технології, що була описано вище, а саме – блокчейн.

Як і всі інновації дана технологія має переваги та недоліки, що важливо дослідити.

Зокрема, першою і найбільш вагомою перевагою, що зробила цю технологію такою популярною це є її децентралізація. Тобто, вона створена так, що не передбачено сервера, який би був центральним або ж органу що регулював всі процеси. Це гарантує, що жоден з користувачів не зможе отримати контроль над блоками, та вартість переказів є набагато нижчою якщо наприклад порівняти з банківськими переказами. Для великих компаній це дуже хороший варіант зменшити витрати.

Наступною перевагою є те, що всі транзакції є максимально прозорими і це дозволяє відстежити проблеми, що зазвичай наприклад виникають в банківському секторі.

Завдяки смарт-контракту, що був запроваджений в основі технології блокчейн, потенціал її зріс та розширився за межі здійснення простих

платежів та дозволяє автоматично виконувати свого роду «розумні» контракти, особливістю яких є створення без залучення сторонньої особи, тобто автоматичне здешевлення вартості втілення таких контрактів.

Також, така технологія є надійною, оскільки всі записи зберігаються на спеціальному блок-ланцюжку, та не можуть бути змінені, вони є пов'язані між собою через функцію, що була описана вище – хеш-функцію. Мережа не дозволяє вносити зміни, запитувачу одразу приходить відхилення.

Технологія, дозволяє мати вибір, вихідний код, що надається у вільному доступі має блоковий ланцюжок, користувач якого може обрати мати цей ланцюжок повністю закритими (користуватися ним може визначене коло осіб) або ж відкрити доступ для всіх.

Серед значного переліку позитивних сторін технологія блокчейн має і ряд недоліків. Зокрема, якщо певна установа хоче застосувати таку технологію у своєму процесі, то часто виникає ситуація, що потрібно припинити користування поточними мережами, та інтеграція поточних платежів в блокчейн є досить складним процесом, тому мало хто з юридичних осіб використовує її.

Великим недоліком є те, що технологія потребує високих енергозатрат, що хвилює сучасне суспільство, оскільки екологічна проблема зараз є на порядку денному.

Крім цього завдяки своїй специфіці діяльності технологія завжди викликала інтерес серед верств населення, що очікують легкого заробітку шляхом відмивання коштів або ж проведення шахрайських схем [3].

Більшість вважають технологію та біткойн одним цілим, проте це є досить хибна думка, оскільки блокчейн (blockchain) можна застосовувати у різних сферах життя, зокрема, освіті, кібербезпеці, лізингу, банківському секторі, медицині, фінансовому секторі, логістиці, страхуванні.

Важливим сектором економіки слід виділити аудит, де провідні світові компанії успішно застосовують технологію блокчейн. Зокрема, до таких компаній належать PwC, Deloitte, Emst&Young та KPMG.

Першою розпочала застосовувати блокчейн компанія Emst&Young, зокрема, вона розпочала приймати біткоїни як оплату за надані послуги. У 2018 році компанія запустила систему, що отримала назву аналізатор блокчейну, вона розроблена для того, щоб спростити роботу працівникам компанії у процесі аналізування транзакцій в блокчейні. Це дозволить аудиторам зібрати максимальну кількість інформації про операції з блокчейн-реєстрів, що дає можливість аудиторам проводити ґрунтовний аналіз та виявлення підозрілих операцій.

У свою чергу консалтингова компанія PwC, біткоїни розпочала приймати у 2017 році в своєму офісі в Гонконзі та надзвичайно швидко, вже через декілька місяців, оголосила про запуск власного сервісу, що мав в основі технологію блокчейн, також компанія перевіряє компанії, які використовують цю технологію.

Технологія допомагає економити час на здійснення різних операцій, у майбутньому ця технологія, на думку науковців, допоможе повністю автоматизувати процес бухгалтерського обліку. В аудиті ж вчені вважають, що технологія блокчейн може спровокувати революцію, оскільки, в кінцевому підсумку призведе до зміни в написанні аудиторського висновку. Таким чином постає питання у необхідності аудиторів, та бухгалтерів але все ж науковці вважають, що дана технологія дозволить лише звільнити працівників від рутинної роботи та більш автоматизувати процес, а також одночасно зменшити кількість помилок, що можуть бути спровокованих людським фактором [4].

Варто виділити найперспективніші напрямки застосування технології в бухгалтерському обліку, зокрема, це є:

- розрахунки з дебіторами/кредиторами;

- міжнародні угоди;
- документообіг;
- розрахунки з державними органами влади, з приводу сплати податків.

Також у таблиці 1. виділимо можливості від впровадження блокчейну в бухгалтерському обліку.

Таблиця 1

Блокчейн для бухгалтерського обліку

Етапи	Результат впровадження
Оновлення в режимі реального часу	всі операції реєструються в режимі реального часу та інформація про них з'являється одночасно у двох сторін.
Підтвержені та захищені, а також підписані цифровими засобами угоди	враховуючи, що операції фіксуються за допомогою хешу, практично неможливо внести будь-які зміни, що покращує надійність.
Консенсус	операції можна оновити лише за певною домовленістю між учасниками, таким чином операція є більше гарантій, що операція виконається.
Незворотність	підвищується надійність та безпека бухгалтерських даних, записів про здійснення певних господарських операцій
Прозорість	Повна доступність інформації для аудиторів з метою бггшення проведення перевірки
Потрійний запис	Відбувається зміна методу бухгалтерського обліку у тій частині де був передбачений подвійний запис на потрійний запис (підтвердження операції у блокчейні)

Джерело: розроблено за допомогою джерела [5]

Технологія блокчейн набирає обертів поширення по всьому світу в тому числі і в Україні. На сьогоднішній день Україна входить у 14 країн-лідерів, що успішно застосовують технологію блокчейн, а також варто зазначити, що входить до 10-ки країн, що впровадити технологію на державному рівні.

Найчастіше блокчейн застосовують у галузі високотехнологічних підприємств [5].

Зараз дану технологію вже успішно застосовують на практиці, зокрема, державне підприємство «Система електронних торгів арештованим майном» - провело перший у світі аукціон з використанням технології блокчейн. Але варто зауважити, що фіксується інформація лише про ставки, проте в планах є фіксація заявок в системі та внесення інформації, яка є необхідною. Наступним прикладом застосування технології в Державному земельному кадастрі, зокрема, його оновлення. У процесі розвитку блокчейну громадяни країни будуть мати можливість отримувати «ключі» без яких ніхто не буде мати можливість вносити зміни до записів про їх ділянки [6].

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Щороку світ зустрічає нові інновації, серед яких міститься криптовалюта та технологія, що лежить в основі використання біткоіну – блокчейн. Дана технологія з кожним роком все вдосконалюється та все більше застосовується, причому не лише в під час здійснення операцій криптовалютою, але успішно знайшла своє призначення серед різних галузей економіки, в тому числі державних установах.

Зокрема, серед всіх галузей де технологію впровадили або ж планують це зробити виділяється аудит та бухгалтерський облік. В цьому напрямку активно працюють і використовують всесвітньо відомі компанії, що показали на своєму прикладі, як можна спростити свою роботу за допомогою цієї технології та одночасно створити позитивний вплив на формування прибутку. Незважаючи на це, науковці виділяють як переваги так і недоліки застосування цієї технології, що змушує власників компаній та керівників, перед прийняттям рішення щодо початку використання технології блокчейн, здійснити комплексний аналіз щодо доцільності.

Оскільки, інколи такі інновації можуть «зіграти» злий жарт та привести до банкрутства компанії.

Вважаючи те, що технологія виникла всього декілька років тому, то перспектив для проведення досліджень є дуже багато. Зокрема, виділимо основні напрями, які варто продовжувати або ж розпочати досліджувати задля удосконалення сучасності в економічному та науковому плані:

- більш детально досліджувати вплив та доцільність застосування блокчейну на кожен окрему галузь;
- удосконалити законодавство для підприємств, що застосовують дану технологію;
- заходи безпеки з метою запобігання кібератак, оскільки ця сфера особливо цікава для шахраїв;
- удосконалення наявної технології з метою виявлення нових перспектив на напрямів застосування;
- екологічне питання, яке на сьогодні є досить важливим і вимагає вирішення та подальшого дослідження.

Література

1. Nakamoto S. Біткоїн: однорангова електронна система готівки. URL: <https://bit coin.org/bitcoin.pdf> (дата звернення: 27.08.2022).
2. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. 2016. URL: books.google.com; [PDF] [insightinvestment.com](https://www.insightinvestment.com); (дата звернення: 27.08.2022).
3. Лапко О.О., Солосіч О. С. Технологія блокчейн: поняття, сфери застосування та вплив на підприємницький сектор. Бізнес Інформ. 2019. № 6. С. 77–82.
4. Діб О., Брусмиче К.-Л., Дюран А., Теа Е. Блокчейн для підприємства: огляд, можливості та виклики. URL:

https://www.researchgate.net/publication/322078519_Blockchain_for_enterprise_Overview_Opportunities_and_Challenges (дата звернення: 27.08.2022).

5. Вінья П. Епоха криптовалют. Як біткони і блокчейн змінюють світовий економічний порядок / П. Вінья. Нью Йорк: Pan Books Limited, 2017. 432 с.
6. Боднар С. Я., Волосяк Я. Ю. Криптовалюта як децентралізована діджитал-валюта. 2021. URL: http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/20773/Bondar_Kryptovaliuta_yak_detsentralizovana_didzhytal_valiuta.pdf?sequence=1 (дата звернення: 27.08.2022).
7. Коркішко А. О., Орлова М. М. «Способи підвищення ефективності безпеки фінансових операцій за допомогою технологій Blockchain 2021. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45910/1/Korkishko_magistr.pdf (дата звернення: 27.08.2022).
8. Берлінська Я. В., Котух Е. С. Переваги та недоліки технології blockchain. 2019. С. 17-20. URL: [https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1832/Forum_2019_T1%20\(1\).pdf?sequence=1#page=17](https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1832/Forum_2019_T1%20(1).pdf?sequence=1#page=17) (дата звернення: 27.08.2022).
9. Бабінська С. Я. Технологія блокчейн в аудиті: сучасний стан та перспективи застосування. Економіка та суспільство. Випуск №36/2022. URL: <http://www.economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1151/1109> (дата звернення: 27.08.2022).
10. Кравченко О.В., Шаповал О.Б. Блокчейн технології: стан та перспективи розвитку в Україні. 2021. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream->

download/123456789/87269/3/Kravchenko_cryptocurrency.pdf (дата звернення: 27.08.2022).

11. Сенік К. С. Технологія блокчейн в Україні: перспективи розвитку. 2019. С. 102-104. URL: http://projects.dunehd.com/bitstream/handle/2010/24945/Tezu_B.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=102 (дата звернення: 27.08.2022).

References

1. Nakamoto S. (2017). Bitcoin: odnoranhova elektronna systema hotivky. Available at: [https://bit coin.org/bitcoin.pdf](https://bitcoin.org/bitcoin.pdf) (accessed 27 August 2022)
2. Tapscott D., Tapscott A. (2016). Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. [Electronic resource]. Available at: <https://books.google.com>; [PDF] insightinvestment.com (accessed 27 August 2022)
3. Lapko O.O., Solosich O. S. (2019). Tekhnolohiia blokchein: poniattia, sfery zastosuvannia ta vplyv na pidpriemnytskyi sektor. *Biznes Inform.* No. 6. P. 77–82.
4. Dib O., Brusmiche K.-L., Diuran A., Tea E. Blokchein dlia pidpriemstva: ohliad, mozhlyvosti ta vyklyky. Available at: https://www.researchgate.net/publication/322078519_Blockchain_for_enterprise_Overview_Opportunities_and_Challenges (accessed 27 August 2022).
5. Vinia P. (2017). Epokha kryptovaliut. Yak bitkony i blokchein zminiuiut svitovyi ekonomichnyi poriadok / P. Vinia. Niu York: Pan Books Limited, 432 p.
6. Bodnar S. Ya., Volosiak Ya. Yu. (2021) Kryptovaliuta yak detsentralizovana didzhytal-valiuta. Available at: http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/20773/Bondar_Kry

ptovaliuta_yak_detsentralizovana_didzhytal_valiuta.pdf?sequence=1
(accessed 27 August 2022).

7. Korkishko A. O., Orlova M. M. (2021). Sposoby pidvyshchennia efektyvnosti bezpeky finansovykh operatsii za dopomohoiu tekhnolohii Blockchain. Available at: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45910/1/Korkishko_magistr.pdf (accessed 27 August 2022).
8. Berlinska Ya. V., Kotukh E. S. (2019). Perevahy tp nedoliky tekhnolohii blockchain. P. 17-20. Available at: [https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1832/Forum_2019_T1%20\(1\).pdf?sequence=1#page=17](https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1832/Forum_2019_T1%20(1).pdf?sequence=1#page=17) (accessed 27 August 2022).
9. Babinska S. Ya. (2022). Tekhnolohiia blokchein v audyti: suchasnyi stan ta perspektyvy zastosuvannia. Ekonomika ta suspilstvo, vypusk No 36 Available at: <http://www.economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1151/1109> (accessed 27 August 2022).
10. Kravchenko O.V., Shapoval O.B. (2021). Blokchein tekhnolohii: stan ta perspektyvy rozvyku v Ukraini. Available at: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/87269/3/Kravchenko_cryptocurrency.pdf (accessed 27 August 2022).
11. Senyk K. S. (2019). Tekhnolohiia blokchein v Ukraini: perspektyvy rozvytku. p. 102-104. Available at: http://projects.dunehd.com/bitstream/handle/2010/24945/Tezu_B.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=102 (accessed 27 August 2022).