

Ю. Р. Козир,
аспірант кафедри математики та економіки,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-5607-1897>

DOI: 10.32702/2306-6814.2023.20.112

ФУНКЦІОНАЛЬНА РОЛЬ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЙ У ТРАНСФОРМАЦІЇ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ

Yu. Kozir,
Postgraduate student of the Department of Mathematics and Economics,
Ivan Franko State Pedagogical University of Drohobyt'sk

THE FUNCTIONAL ROLE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN THE TRANSFORMATION OF PAYMENT SYSTEMS

У статті досліджується перспективи впровадження блокчейн технології, використання котрої у платіжних розрахунках зводиться до усунення посередників при здійсненні банківських операцій. Зазначено, що технологія блокчейн здійснює невеликі перекази реальними і швидкими, а також за рахунок більш низької плати і масштабності транзакцій, оскільки фінансові установи постійно розвивають та удосконалюють свої платіжні системи. Підкреслено, що блокчейн технологія надає можливість здійснювати операції купівлі-продажі і погашати заборгованість, оскільки існує ряд додаткових відділів для перевірки кредитоспроможності, ведення кредитної історії, призначення кредитних рейтингів. Виокремлено перспективні варіанти використання технології блокчейн у банківській сфері, котрі можна поділити на категорії, що пов'язані з операціями та системами: по-перше, у платіжних системах блокчейн може повністю замінити існуючі, або надати ефективніші альтернативні способи здійснення грошових транзакцій; по-друге, у клірингових розрахунках зниження транзакційних витрат і прискорення двосторонніх або багатосторонніх розрахунків між банками та іншими фінансовими установами; по-третє, у позиках та кредитах, запобігаючи монополіям на ринках боргу та капіталу, технологія блокчейну може зробити позики більш безпечними та дешевими. Підтверджено, що перспективи використання технології блокчейн у процесі створення альтернативних децентралізованих розрахунково-платіжних систем цілком очевидні та активізуються процесами глобалізації та цифровізації.

The article examines the prospects for the implementation of blockchain technology, the use of which in payment settlements is reduced to the elimination of intermediaries in the implementation of banking transactions. It is noted that blockchain technology makes small transfers real and fast, as well as at the expense of lower fees and scale of transactions, as financial institutions are constantly developing their payment systems. It is shown that blockchain technologies can be actively used for the development of payment systems using digital currencies backed by fiat money, which makes it possible to facilitate the interaction of central banks and ensure instant cross-border payments in partnership with commercial banks. It is emphasized that blockchain technology provides an opportunity to buy, sell and repay debts, as there are a number of additional departments for checking creditworthiness, maintaining credit history, assigning credit ratings. Attention is focused on the fact that the blockchain provides an opportunity for the development of new data analytics, which will be characterized by a high level of privacy and protection of personal data, since the implementation of new data analytics in the financial sector will optimize the process of approving a mortgage loan application. Prospective options for the use of blockchain technology in the banking sector are highlighted, which can be divided into categories related to operations and systems: first, in payment systems, blockchain can completely replace existing ones, or provide more efficient alternative ways of carrying out monetary transactions; secondly, in clearing settlements, the reduction of transaction

costs and the acceleration of bilateral or multilateral settlements between banks and other financial institutions; third, in loans and credits, by preventing monopolies in the debt and capital markets, blockchain technology can make loans safer and cheaper. It has been confirmed that the prospects of using blockchain technology in the process of creating alternative decentralized settlement and payment systems are quite obvious and determined by the processes of globalization and digitalization.

Ключові слова: цифровізація, блокчейн технології, платіжні системи, децентралізація розрахункових відносин, транзакції, кредитні та операційні ризики.

Key words: digitalization, blockchain technology, payment systems, decentralization of settlement relations, transactions, credit and operational risks.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Процеси впровадження нових інформаційних технологій впливають на усі сфери діяльності держави та економіки загалом. Поява значної кількості інноваційних напрямів та попит на цифрові технології в економіці поступово трансформують платіжні системи, і в умовах посилення конкуренції прогрес у отриманні інформації для технічних цілей швидко стає відправною точкою для підвищення ефективності розрахункових операцій та продуктивності активів. Згідно з економічною теорією, банківська система стимулює економічне зростання та виступає фільтром перерозподілу грошових потоків між секторами з найбільшим потенціалом розвитку. Широке використання онлайн-банкінгу, швидких транзакцій, безконтактних платежів та миттєвих переказів стимулювало появу різноманітних способів злову, у тому числі фізичних та стаціонарних пристроїв і обладнання. Сьогодні блокчейн виводить інформаційну безпеку та захист обладнання на новий рівень, розглядаючи стійкість розподілених обчислювальних мереж, зберігання та шифрування даних з нової точки зору, спрощуючи координацію рішень, оптимізуючи організаційні процеси і підвищуючи ефективність управління. Розвиток та використання цієї технології має великі перспективи не тільки для банківського сектора, але і для усього світу.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Вивченням проблем використання блокчейн технологій у платіжно-розрахункових системах займаються відомі зарубіжні фахівці, підтвердженням чого слугують їхні наукові праці — О. Алі [9], М. Акель [12], Т. Асте [14], Р. Джайн [13], Ю. Двіведі [9], Р. Джайн [13], Е. Еллі [9], Е. Ітай [11], А. Ербад [13], М. Золанварі [13], М. Клаттербак [9], Чжан, Лі [15], Т. Ді Маттео [14], М. Обейд [12], Т. Салман [13], М. Самака [13], Х. Сільва [10], П. Таска [14], Х. Хуан [10], Х. Хассані [10].

Значний внесок у дослідження напрямків інтеграції технології блокчейн у розрахункові операції зробили такі українські науковці як, О. Бречко [2], В. Воробець [1], Д. Городинський, О. Гулак [2], Т. Желюк [2], Жердецька Л.В., Жмай О.В. [4], В. Кавецький [3], Кузьмич І.В. [7], М. Мамуренко [4], В. Міщенко, А. Подлевський [5], О. Сташук [7], І. Ситник [6], С. Теслюк [7], В. Фоміна [6], С. Шаповалова [8], Г. Яркевич [5]. Незважаючи на вагомий обсяг проведених у цьому напрямі досліджень, слід визнати, що використання блокчейн технології в процесі побудови децентралізованої системи платежів ґрунтовно не вивчено.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАΝІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

У більшості публікацій зарубіжних та українських дослідників проводиться аналіз досвіду функціонування та регулювання інноваційних систем платежів, зокрема і з урахуванням технології блокчейн. Водночас, із щорічним збільшенням кількості та обсягів здійснюваних платіжних транзакцій, зростають і потреби учасників платіжного обороту. Вибір платіжного інструменту та відповідного виду транзакцій стає одним із основних питань, що включає швидкість та вартість здійснення транзакцій, наявність посередників у платежах, їх надійність та можливість мінімізації платіжних ризиків. Такий підхід визначає необхідність активного розвитку та впровадження у платіжний оборот якісно нових технологій та інструментів здійснення платежів. Серед інноваційних, "проривних" технологій найчастіше називають технологію блокчейн. Своєю чергою, залишаються актуальними питання, пов'язані з оцінкою потенціалу та можливих областей застосування блокчейну у сфері платіжних відносин.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є дослідження перспектив використання блокчейн технологій у платіжно-розрахункових системах.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Результати науково-технічного прогресу сприяли створенню віртуального простору, який на сьогодні має тісний взаємозв'язок із реальним світом, у тому числі через розрахунково-платіжну сферу. Водночас, інформаційне суспільство за умов світової глобалізації і цифровізації економіки, запроваджуючи інноваційні технології, прагне повністю автоматизувати процеси розрахунків та платежів з метою зниження їх вартості, прискорення та спрощення процедур переказів, забезпечення надійності зберігання, обробки та передачі фінансової інформації, гарантування невідомості, достовірності і справжності даних. На сьогодні для здійснення будь-яких платежів та переказів потрібна банківська або платіжна система. У багатьох випадках їм потрібна комісія з проведення операцій та встановлення своїх правил і процедур обігу, окрім того, завжди є можливість розкрадання коштів із рахунку шахраями, або навіть через посередника. Використання блокчейн технології дозволяє уникнути таких ситуацій, оскільки усі платежі та перекази фіксуються на кількох учасниках ланцюга,

тому викрасти чи витратити гроші з рахунку його власника неможливо без цифрової ліцензії самого власника [7].

Подальша цифровізація суспільства та економіки зумовлює те, що навіть невеликі транзакції та платежі проходять у цифровому вигляді. Рівень економічної активності зростає, і немає ніяких сумнівів у тому, що він буде і надалі зростати [12, с. 689]. Технологія блокчейн здійснює невеликі перекази реальними і швидкими, а також за рахунок більш низької плати і масштабності транзакцій. Фінансові установи, окрім банків, постійно розвивають свої системи за допомогою новітніх технологій, щоб захистити ринки, надавши економічно доступні послуги з більш низькими ставками. Незважаючи на сильну юрисдикцію навколо банківського сектора, фінансові інститути почали осмислювати потенційні можливості технології блокчейна, Гіганти у банківському секторі почали проводити тести для виявлення можливих варіантів використання цієї децентралізованої технології для своїх бізнес-процесів [1, с. 52].

Платіжна сфера, де для традиційних транзакцій таких, як постійні перекази, платежі за кредитними та дебетовими картками, платіжні доручення, обмін валюти і онлайн-платежі, необхідні посередники, зокрема кліринговий центр, або банк. На основі блокчейн технології для здійснення транзакції відсутня необхідність у посереднику, вона відбувається безпосередньо між покупцем та продавцем, перевірка також проходить децентралізованим способом за допомогою розподіленого реєстру. Ще однією перевагою, якою володіє дана технологія — можливість проведення умовних платежів. Так, можна здійснити платіж за умови, що він пройде, якщо його акцептує користувач із заданим ключем. Це, зокрема, повністю виключає можливість обману під час роботи з цифровими продуктами. Існує також незвичайна можливість — це мікроплатежі, такі як посекундна оплата кожного рекламного показу, музичного кліку тощо [3, с. 16].

Питання ідентифікації та реєстрів, як сфера застосування світлодіода, можуть охопити широкий ряд: перевірка клієнта на благонадійність, перевірка протидії легалізації грошей, реєстрація активів та аукціонних процесів. Постторговельні процеси неефективні і спричиняють значні витрати, у яких обробляється безліч учасників від продавців і покупців, брокерів і депозитаріїв, бірж і клірингових операторів. Більшість активів вже мають форму і можливо, що колись уся система буде замінена децентралізованою структурою. Останні інноваційні проекти вже використовують токени, щоб зберігати такі активи, як акції, облигації, будівлі та ресурси та торгувати ними [5, с. 137]. Блокчейн-технологія у спільному форматі зі смарт-контрактами дозволяє створювати контракти, які забезпечуватимуть будь-який вид фінансових активів. Кліринг і розрахунок будуть проводитися у світлодіоді, там зберігатимуться активи. Весь процес, інформація та правила закодовані у смарт-контрактах [13, с. 861].

Блокчейн-технології можуть активно застосовуватися для розробки платіжних систем з використанням цифрових валют, які підкріплюються фіатними грошовими коштами. Такі платіжні системи дозволяють полег-

шити взаємодію центральних банків і забезпечити при партнерстві з комерційними банками миттєве проведення трансграничних платежів. Центральні банки країн розпочинають купувати технології цифрових активів і на основі блокчейн в режимі реального часу будуть використовувати криптоактиви як засіб обміну цінностями [11, с. 42].

Технологія блокчейн дозволить здійснювати операції без посередників, оскільки на сьогодні ними виступають спеціалісти з інвестиційно-банківської діяльності, компанії, з венчурними інвестиціями чи брокери. Звертаючись до третіх осіб, зокрема фінансово-кредитним організацій, у якості посередників при проведенні транзакцій, вузли блокчейн-мережі використовують спеціальний консенсус протоколу для узгодження вмісту реєстру, а також криптографічні алгоритми хеджування та електронно-цифрові підписи для забезпечення повноти транзакцій і передачі її параметрів [4, с. 128]. За рахунок цього значно підвищується швидкість транзакцій і частота обміну інформацією. Оскільки у блокчейні немає центрального органу, перевірити достовірність транзакції може будь-який учасник системи. Так, "розумні контракти" дозволяють регулювати і контролювати виконання зобов'язань за договором. Тем самим з'являється можливість знизити розміри комісій і надати клієнтам більше послуг на вигідних умовах [2, с. 53].

Блокчейн технологія надає можливість купувати, продавати і погашати заборгованість. На сьогодні існує ряд додаткових відділів для перевірки кредитоспроможності, ведення кредитної історії, призначення кредитних рейтингів. Завдяки використанню блокчейн технології фізичні особи, малі та середні підприємства зможуть використовувати свою репутацію позивача у вигляді цифрового запису для отримання позик. З'являється можливість випускати, обмінювати і регулювати традиційні боргові зобов'язання безпосередньо, тим самим знижуючи не тільки різнопланові витрати, але й системний ризик, водночас, підвищувати швидкість та прозорість кредитування. Споживачі зможуть отримувати позики безпосередньо у таких же споживачів, що особливо важливо для неохоплених банківських послуг і для підприємців у всьому світі [8, с. 95].

Блокчейн надає можливість розвитку нової аналітики даних, яка буде властивою високому рівню конфіденційності та захисту особистих даних. Так, впровадження нової аналітики даних у фінансовому секторі [6, с. 141] оптимізує процес схвалення заявки на іпотечне кредитування. Позичальникам буде надано можливість обміну даними про приватні доходи та витрати з кредиторами із застосуванням блокчейн технології. За допомогою її носіїв можна буде уникнути великої кількості помилок і шахрайства, а також значної економії часу процесу при ручному зборі різних документів на паперових носіях. Інформація про позичальників з урахуванням високого ступеня її захисту може бути використана для здійснення аналізу агрегованих даних, а результати дозволяють підвищити ефективність процесу кредитування і подати більш точний прогноз і оцінку кредитоспроможності відповідної особи [9, с. 131].

Завдяки блокчейну можна запобігти шахрайству, крадіжці персональних даних, пошуку даних і DoS-атак.

Децентралізація та розподіл даних по ланцюжку блокчейн разом із криптографічним захистом кожної транзакції роблять фінансову систему менш вразливою. Довжина транзакцій в системі перевіряється безпосередньо її учасниками. Так, зокрема, однією з головних проблем для страхування галузі є шахрайство, тому використання технології блокчейн дозволить перевести всі транзакції в безпечний розподілений реєстр, щоб зменшити ймовірність подвійних платежів за однією і тією ж претензією або за іншою шахрайською схемою [13, с. 868].

Блокчейн системи можуть бути застосовані для управління цінними паперами. Так, центральний банк Канади, TMX Group спільно з компанією Payments Canada розпочали тестування застосування блокчейн технології для автоматизації розрахунків за цінними паперами. Зазначені організації планують розробку експериментальної інтегрованої платформи для розрахунків за цінними паперами та платежами, використовуючи розподілений реєстр [8]. Такий метод удосконалює процес управління цінними паперами, що не тільки дозволить знизити розрахункові транзакції за цінними паперами, але й підвищить надійність фінансової системи, особливо в кризові періоди, за рахунок скорочення часу та рівня ризику розрахунків [10, с. 267].

Згідно з даними американської аналітичної компанії Transparency Market Research, до 2024 р. оборот блокчейн технологій зросте до 20 млрд доларів, і з кожним роком збільшуватиметься на 59 %. Економія застосування технології у фінансовій сфері вже підрахована іспанським банком Сантандера — до 2024 року витрати фінансової галузі скорочуватимуться на 20 млрд дол. Щорічно. На думку експертів банку Morgan Stanley, нова технологія може знизити витрати банків до 50 %, а використання загальної зашифрованої відкритої бази даних може призвести і до скорочення команд працівників, які займалися підтвердженнями та затвердженням кожної операції, що дозволяє реструктурувати базову вартість на 35—50 % [15, с. 695].

Ключова перевага використання блокчейн технології у платіжних розрахунках зводиться до усунення посередників при здійсненні банківських операцій. Якщо наданий час операції з проведення платежів, а також оформлення та підтвердження банківських документів та інших даних здійснюються при безпосередньому участі різного роду посередників, які підтверджують тривалість отримання таких даних (банків, державних органів, нотаріусів тощо), то при використанні блокчейн транзакції перевіряються безпосередньо всіма учасниками системи, оскільки остання не має центрального органу. Такий принцип роботи блокчейн значно прискорює процедуру виконання банківських операцій, скорочує час і ресурси. Окрім того, враховуючи, що програмний код мережі завжди відкритий, будь-хто, який володіє ключами доступу до користувача системи, може звернутися до системи, однак при цьому його персональні дані залишаються конфіденційними. Творці блоків можуть мати доступ тільки до даних про кожну конкретну операцію [10, с. 258]. І як результат, застосування технології блокчейн дозволяє спростити контроль за банківськими операціями зі сторони державних

органів, аудиторів, страхових компаній, реєстраторів та інших учасників органів фінансової системи.

Перспективні варіанти використання технології блокчейн у банківській сфері можна поділити на категорії, котрі пов'язані з операціями та системами [14, с. 22]:

- у платіжних системах блокчейн може повністю замінити існуючі системи або надати ефективніші альтернативні способи здійснення грошових транзакцій;

- у клірингових розрахунках зниження транзакційних витрат і прискорення двосторонніх або багатосторонніх розрахунків між банками, біржами та іншими фінансовими установами, де відбуваються складні багаторівневі операції;

- у позиках та кредитах, запобігаючи монополіям на ринках боргу та капіталу, технологія блокчейну може зробити позики більш безпечними та дешевими, знизити відсоткові ставки та дозволити отримати більш надійну інформацію для оцінки кредиту, прозорості та підзвітності.

Водночас, блокчейн технологія запобігає шахрайству (убезпечує обмін фінансових установ за рахунок збору та зберігання даних клієнтів у децентралізованих блоках; проводить автоматизацію перевірки даних та звітності, зберігає історії транзакцій, а також формує можливість перевірки оригіналів фінансових документів онлайн); забезпечує відповідь на кризові виклики (сприяє безперервному обслуговуванню платіжної системи-кредитуванню та страхуванню); прискорює обробку документів та платежів; інтегрується з іншими технологіями, доцільність та масштабованість використання яких, безпосередньо залежатимуть від максимально органічної взаємодії нових систем з більш старими, успадкованою інфраструктурою, базами даних та технологіями.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Таким чином, окремі переваги блокчейну у платежах полягають в тому, що він пропонує прозорість, безпечність та швидкість платежів, а також автоматизацію за допомогою смарт-контрактів і без посередників. Усунення останніх дозволяє транзакціям проходити набагато швидше, з меншою кількістю платних послуг. Окрім того, незмінність блокчейну та публічний доступ до мережі підвищує прозорість операцій, а транскордонні платежі, зокрема грошові перекази, здійснюються швидше, оскільки блокчейн скорочує час обробки платежів. Нарешті, "розумні контракти" можуть дозволити миттєві платежі та автоматизацію їхніх потоків. Варіанти використання платіжних систем у блокчейні можна прослідкувати через торговельне фінансування, цифрову ідентифікацію, P2P-перекази та транскордонні платежі. Блокчейн перевірка цифрової ідентифікації більш безпечна, оскільки вона є незмінною, і автентичність даних забезпечується.

Водночас існує нагальна потреба у виробленні реально продуманого та обгрунтованого підходу зі сторони регулюючих органів щодо розробки нормативної бази, враховуючи тенденції, котрі формуються у сучасному світі, що цифровізується. Перспективи використання технології блокчейн у процесі створення альтернативних децентралізованих розрахунково-платіжних

систем очевидні. Можливість зниження ризиків, що супроводжують проведення платіжних транзакцій, таких як ризик ліквідності, кредитні та операційні ризики, зумовлює сприятливий прогноз активного застосування блокчейн технології у найближчому майбутньому.

Література:

1. Воробець В. Є. Переваги використання блокчейн технології в умовах цифровізації фінансових інструментів. Банківська система і банківські послуги. Світ фінансів. № 2 (63). 2020. С. 49—61.
2. Желюк Т.Л., Бречко О.В. Використання криптовалюти на ринку платежів: нові можливості для національних економік. Вісник ТНЕУ. №3. 2016. С. 50—60.
3. Кавецький В.Я. Застосування блокчейн-системи у фінансовій сфері. Економіка та управління національним господарством. Випуск 2 (130). 2018. С. 14—18.
4. Мамуренко М.С., Жмай О.В. Переваги та недоліки застосування криптовалюти в умовах сучасної ринкової економіки України. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Вип. 26. Ч.1. 2019. С. 127—130.
5. Подлевський А. А., Яркевич Г. В., Перспективи використання блокчейну у FINTECH. Вісник НУВГП. Серія "Економічні науки" Випуск 4 (84) 2018. С. 132—141.
6. Ситник І.П., Фоміна В.С. Вплив фінтеху на розвиток сучасних платіжних систем України. Науково-виробничий журнал "Бізнес-навігатор". Випуск 2 (51) 2019. С. 139—143.
7. Стащук О.В., Теслюк С.А., Кузьмич І.В. Перспективи використання технології блокчейн у фінансовому секторі. Випуск # 40 / 2022. Економіка та суспільство.
8. Шаповалова С. І. Блокчейн технології в банківській сфері. Системи управління, навігації та зв'язку. Modern engineering and innovative technologies Issue 25. Part 4 Вип. 1. 2022. С. 94—97.
9. Ali, O., Ally, M., Clutterbuck and Dwivedi, Y. (2020). The state of play of blockchain technology in the financial services sector: A systematic literature review. International Journal of Information Management, 54, pp. 102—199.
10. Hassani, H., Huang, X. and Silva, E. (2018). Banking with blockchain-ed big data. Journal of Management Analytics, 5 (4), pp. 256—275.
11. Ittay Eyal. (2017). Blockchain technology: Transforming libertarian cryptocurrency dreams to finance and banking realities. Computer, 50 (9): 38—49.
12. Murad Obaid1*, Musbah Aqel1, and Mahmoud Obaid. (2021). Mobile Payment Using Blockchain Security Journal of Applied Science and Engineering, Vol. 24, No 4, pp. 687—692.
13. Tara Salman, Maede Zolanvari, Aiman Erbad, Raj Jain, and Mohammed Samaka. (2018). Security services using blockchains: A state of the art survey. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 21 (1), pp. 858—880.
14. Tomaso Aste, Paolo Tasca, and Tiziana Di Matteo. (2017). Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry. computer, 50 (9), pp. 18—28.
15. Zhang, Li, et al. (2020). "The Challenges and Countermeasures of Blockchain in Finance and Economics." Systems Research and Behavioral Science, vol. 37, no. 4, pp. 691—698.

References:

1. Vorobets, V. E. (2020), "Advantages of using blockchain technology in the conditions of digitalization of financial instruments", Banking system and banking services. The world of finance, vol. 2, pp. 49—61.
2. Zhelyuk, T.L. and Brechko, O.V. (2016), "The use of cryptocurrency in the payment market: new opportunities for national economies", Herald of TNEU, vol. 2, pp. 50—60.
3. Kavetsky, V.Ya. (2018), "Application of the blockchain system in the financial sphere", Economy and management of the national economy, vol. 2, pp. 14—18.
4. Mamurenko, M.S. and Zhmay, O.V. (2019), "Advantages and disadvantages of using cryptocurrency in the conditions of the modern market economy of Ukraine", Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University, vol. 26, pp. 127—130.
5. Podlevsky, A. A, and Yarkevich, G. V. (2018), "Prospects for the use of blockchain in FINTECH", Bulletin of the NUVHP. Series "Economic Sciences", vol. 4, pp. 132—141.
6. Sytnyk, I.P. and Fomina, V.S. (2019), "The influence of fintech on the development of modern payment systems of Ukraine", Scientific and industrial magazine "Business-navigator", vol. 2, pp. 139—143.
7. Stashchuk, O.V. Teslyuk, S.A. and Kuzmych, I.V. (2022), "Prospects for using blockchain technology in the financial sector", Economy and society. vol. 40.
8. Shapovalova, S. I. (2022), "Blockchain technology in the banking sphere. Management, navigation and communication systems", Modern engineering and innovative technologies, vol. 25, pp. 94—97.
9. Ali, O. Ally, M. Clutterbuck, A. and Dwivedi, Y. (2020), "The state of play of blockchain technology in the financial services sector: A systematic literature review", International Journal of Information Management, vol. 54, pp. 102—199.
10. Aste, Tomaso. Tasca, Paolo. and Di Matteo. Tiziana (2017), "Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry", Computer, vol. 50, pp. 18—28.
11. Hassani, H. Huang, X. and Silva, E. (2018), "Banking with blockchain-ed big data", Journal of Management Analytics, vol. 5, pp. 256—275.
12. Ittay, Eyal. (2017), "Blockchain technology: Transforming libertarian cryptocurrency dreams to finance and banking realities", Computer, vol. 50, pp. 38—49.
13. Obaid, Murad. Aqel1, Musbah and Obaid, Mahmoud. (2021), "Mobile Payment Using Blockchain Security", Journal of Applied Science and Engineering, vol. 24, pp. 687—692.
14. Salman, Tara. Zolanvari, Maede. Aiman Erbad, Maede. Jain, Raj. and Samaka, Mohammed. (2018), "Security services using blockchains: A state of the art survey", IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 21, pp. 858—880.
15. Zhang, Li, et al. (2020), "The Challenges and Countermeasures of Blockchain in Finance and Economics", Systems Research and Behavioral Science, vol. 37, pp. 691—698.

Стаття надійшла до редакції 07.10.2023 р.