

UDC 657.6: 008

JEL classification: M41, M42, D24

DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.03.212>

Олег ШЕВЧУК,

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри обліку і оподаткування,
Західноукраїнський національний університет,
вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46020, Україна.

E-mail: ikaf@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-7352-7001

Володимир МУРАВСЬКИЙ,

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри обліку і оподаткування,
Західноукраїнський національний університет,
вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46009, Україна,

e-mail: vvmur@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6423-9059

БЛОКЧЕЙН ТА ЕЛЕКТРОННІ ТРАНСАКЦІЇ В ОБЛІКУ

Шевчук О., Муравський В. Блокчейн та електронні трансакції в обліку. *Вісник Економіки*. 2023. Вип. 3. С. 212–237. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.03.212>

Shevchuk, O., Muravskiy, V. (2023). Blokchein ta elektronni transaktsii v obliku [Blockchain and electronic transactions in accounting]. *Visnyk ekonomiky – Herald of Economics*, 3, 212-237. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2023.03.212>

Анотація

Вступ. Однією з найбільш перспективних інформаційно-комунікаційних технологій у цифровій економіці є блокчейн, що значно змінює облік і контроль електронних трансакцій у бізнесі. Блоково-ланцюгове структурування даних кардинально відрізняється від традиційних способів обробки і зберігання облікової інформації, що визначає актуальність наукових досліджень та практичних розробок у сфері використання технології блокчейн.

Мета статті полягає в дослідженні особливостей реалізації електронних трансакцій в умовах використання технології блокчейн та напрямків трансформації бухгалтерського обліку і контролю.

Методи. У процесі реалізації сформованої мети наукового дослідження використані системний, інноваційний, функціональний підходи та методи узагальнення, бібліографічного та компаративного аналізу.

Результати. Обґрунтовано доцільність трансформації методики та організації бухгалтерського обліку і контролю електронних трансакцій під впливом використання технології блокчейн. Визначено функціональні переваги блокчейн мережі: миттєвість виконання електронних операцій, конфіденційність учасників електронних трансакцій, надійність зберігання даних, мінімізація витрат на організацію обробки інформації, значна варіативність активів, що беруть участь в електронних трансакціях, стабільність функціонування унаслідок неможливості пошкодження чи видалення баз даних тощо. Сформовано принципи технології блокчейн, які актуальні для обліку й контролю електронних трансакцій: децентралізація, прозорість, доступність, довіра, кібербезпека, незворотність, консенсус, конфіденційність. Ідентифіковано вісім основних напрямків трансформації обліку й контролю електронних трансакцій у мережі блокчейн (позиціонування, варіативність, цифровізація, децентралізація, захист і кібербезпека, грошові взаєморозрахунки, контроль, трансформація повноважень та регламентів), результатом практичної імплементації яких є: автоматичне виконання облікових та контрольних процесів, унеможливлення випадкових помилок, попередження та усунення кіберзагроз і шахрайських дій, мінімізація витрат підприємств, скорочення часу на обліково-контрольні процедури для оперативного управління підприємствами, відкритість та публічність облікової інформації про електронний бізнес.

Перспективи. Подальші наукові дослідження доцільно проводити у напрямку: удосконалення нормативно-правового регулювання електронних трансакцій; трансформації організаційної структури підприємства та обліково-контрольного підрозділу; уточнення посадових інструкцій персоналу та облікової політики підприємства.

Ключові слова: облік, контроль, блокчейн, електронні трансакції, грошові операції.

Формули: 0, рис.: 4, табл.: 1, бібл.: 52.

Oleg SHEVCHUK,

Phd, Associate Professor,

Associate Professor at the Department of Accounting and Taxation,

West Ukrainian National University,

st. Lvivska, 11, Ternopil, 46020, Ukraine.

E-mail: ikaf@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-7352-7001

Volodymyr MURAVSKYI,

D.Sc. (Economics), Professor,

Professor at the Department of Accounting and Taxation,

Western Ukrainian National University,

11 Lvivska st., Ternopil, 46009, Ukraine,

e-mail: vvmur@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6423-9059

BLOCKCHAIN AND ELECTRONIC TRANSACTIONS IN ACCOUNTING

Introduction. *One of the most promising information and communication technologies in the digital economy is blockchain, which significantly changes the accounting and control of electronic transactions in business. Block-chain structuring of data is radically different from traditional methods of processing and storing accounting information, which determines the relevance of scientific research and practical developments in the field of using blockchain technology.*

The purpose of the article is to study the peculiarities of the implementation of electronic transactions in the conditions of using blockchain technology and the directions of transformation of accounting and control.

Methods. Systemic, innovative, functional approaches and methods of generalization, bibliographic and comparative analysis were used in the process of realizing the established goal of scientific research.

Results. The expediency of the transformation of the methodology and organization of accounting and control of electronic transactions under the influence of the use of blockchain technology is substantiated. The functional advantages of the blockchain network are defined: instant execution of electronic transactions, confidentiality of participants in electronic transactions, reliability of data storage, minimization of costs for the organization of information processing, significant variability of assets participating in electronic transactions, stability of functioning due to the impossibility of damaging or deleting databases, etc. The principles of blockchain technology, which are relevant for accounting and control of electronic transactions, have been formed: decentralization, transparency, accessibility, trust, cyber security, irreversibility, consensus, confidentiality. Eight main directions of transformation of accounting and control of electronic transactions in the blockchain network have been identified (positioning, variability, digitization, decentralization, protection and cyber security, monetary settlements, control, transformation of powers and regulations), the result of practical implementation of which is: automatic execution of accounting and control processes, prevention of accidental errors, prevention and elimination of cyber threats and fraudulent actions, minimization of enterprise costs; reduction of time for accounting and control procedures for operational management of enterprises, openness and publicity of accounting information about electronic business.

Prospects. It is advisable to carry out further scientific research in the direction of: improving the legal regulation of electronic transactions; transformation of the organizational structure of the enterprise and the accounting and control unit; clarification of personnel job instructions and accounting policy of the enterprise.

Keywords: accounting, control, blockchain, electronic transactions, monetary transactions.

Formulas: 0; fig .: 4; tab .: 1; bibl .: 52.

Постановка проблеми. Однією з найбільш інноваційних технологій, яка докорінно змінює систему електронних трансакцій, є блокчейн. Блокчейн – технологія блоково-ланцюгового структурування, яка передбачає багаторазовий одночасний запис даних у різні блоки, що поєднані численними інформаційними зв'язками. Тобто технологія

блокчейн забезпечує розподілений запис даних, коли різні частини відомостей зберігаються у варіативних учасників мережі. Водночас одні й ті самі інформаційні масиви зберігаються у декількох користувачів, що забезпечує надійність системи. Розвинуті численні зв'язки між учасниками формують стійкість блокчейн мережі, що передбачає стабільне функціонування за будь-яких умов. Поточні записи у мережі блокчейн генерують нові блоки, які додаються до наявних у суворій хронологічній послідовності. Через механізми порядковості унеможливаються несанкціоновані зміни даних у попередніх блоках, що підсилює захист відомостей про електронні транзакції, які вже відбулися.

Децентралізація даних охоплює одноосібну власність, контрольованість чи регульованість блокчейн мережі будь-якою особою чи інституцією. Ефективність системи забезпечується відсутністю єдиного сховища даних чи технічних пристроїв, яким загрожують кіберризики чи фізичне пошкодження. Усі права власності та функції у мережі блокчейн розподіляються між її учасниками. Розподіленість даних є передумовою до безперервного функціонування системи електронних транзакцій, захищеності і недоторканості грошових коштів та конфіденційної інформації.

Найбільш конфіденційними є дані бухгалтерського обліку й контролю. Технологія блокчейн створює передумови для позитивних змін в обліку і контролі у напрямку автоматизованої обробки, кіберзахиту, забезпечення надійності й достовірності обробки облікової інформації. Оптимізуються функції обліковуючих та контролюючих працівників унаслідок їх автоматизації та делегування. Внаслідок цього реалізація електронних транзакцій у блокчейн мережі передбачає трансформацію методики та організації бухгалтерського обліку й контролю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Системні та глобальні дослідження щодо огляду літературних джерел у частині використання технологій блокчейн для облікових цілей провели: Olena Kravchenko, Nebaba Nataliia, Aiyedogbon John – оцінка запитів ключових слів «блокчейн» та «облік», кількісних, географічних та галузевих характеристик публікацій [1]; Han Hongdan та інші – взаємозв'язок технологій блокчейн і штучного інтелекту, а також – бухгалтерського обліку й аудиту [2]; Fang Bin – ідентифікація якісних характеристик облікової інформації у контексті впливу на них технології блокчейн [3]; Bellucci Marco, Cesa Bianchi Damiano, Manetti Giacomo – акцент на трансформацію практичної діяльності облікових та аудиторських фахівців в умовах запровадження технології блокчейн [4]; Thies Simon та інші – перспективи і проблеми потрібного запису на основі блокчейн мережі [5]; Rahmawati Mia – становлення блокчейн ери та місце в ній бухгалтерського обліку [6]; Suta Alex, Toth Arpad – облікове забезпечення фінансової стійкості з погляду розвитку технології блокчейн [7]; Grosu Veronica та інші – оцінка трансформаційної синергії між блокчейном та бухгалтерією у викоріненні економічної злочинності [8] та інші. На основі узагальнення наведених наукових напрацювань можна визначити найбільш популярні тематики в дослідженнях щодо використання технології блокчейн в обліково-контрольній сфері (рис. 1).

Статистичні дані щодо зростання уваги до систем електронних трансакцій також підтверджуються ринковими показниками. На ринку програмних продуктів, які функціонують на принципах блокчейну, в економічній сфері використання значне місце займають розробки для реалізації електронних платежів і розрахунків (16% у 2022 р.) та проведення біржових торгів (10%) (рис. 3). Таким чином, приблизно 26% програмного забезпечення орієнтовано на системи електронних трансакцій, що потребує активізації відповідних наукових досліджень.

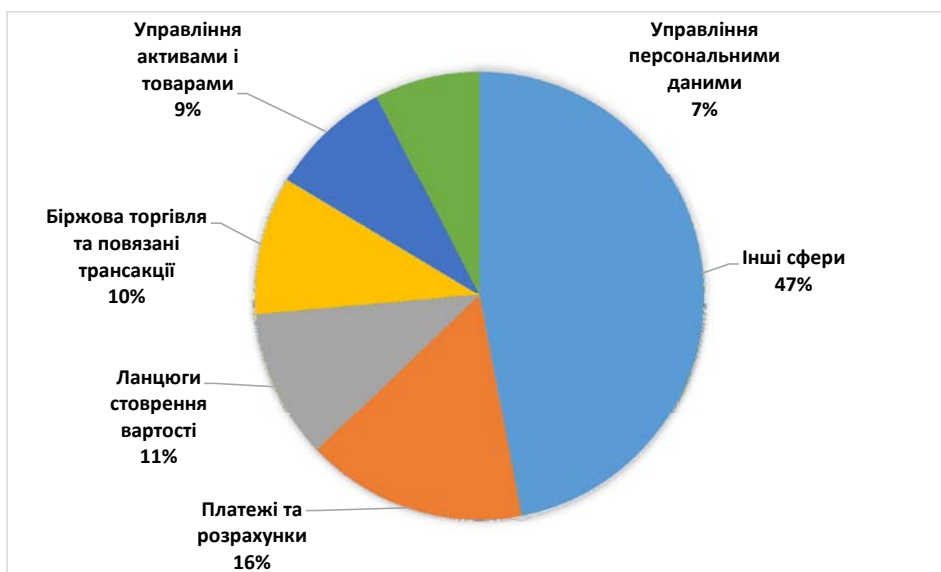


Рис. 3. Сфера використання технології блокчейн в економіці (частка від ринку програмного забезпечення)

Джерело: розроблено на основі [10].

На основі оцінювання ринку програмного забезпечення можна визначити перспективні напрямки використання технології блокчейн у бухгалтерському обліку й контролі: електронне документування та документообіг, розрахунки з контрагентами, розрахунки за податками і платежами, оперативний збір даних та обробка в місцях їх виникнення, оборот нематеріальних активів та грошових коштів, автоматичне виконання облікових та контрольних процедур тощо. Широка сфера практичної імплементації технології блокчейн пояснюється значними її функціональними перевагами: миттєвість виконання електронних операцій, конфіденційність учасників електронних трансакцій, надійність зберігання даних, мінімізація витрат на організацію обробки інформації, значна варіативність активів, що беруть участь в електронних трансакціях, стабільність функціонування унаслідок неможливості пошкодження чи видалення баз даних тощо.

Поряд з численними перевагами технології блокчейн у бухгалтерському обліку також присутні недоліки та обмеження. Найбільшою проблемою в імплементації технології блокчейн в обліку, на думку науковців Karajovic M., Kim H. M., Laskowski M. [11], Maffei M., Casciello R., Meucci F. [12], Bellucci M., Cesa Bianchi D., Manetti G. [13],

Tiron-Tudor A., Deliu D., Farcane N., Dontu A. [14], є ускладнена масштабованість та адаптованість технології під потреби кожного підприємства; Cai C. W. – проблемність узгодження стандартів бухгалтерського обліку [15]; Rückeshäuser N. – неможливість діджиталізації усіх ділянок бухгалтерського обліку [16]; Fuller S. H., Markelevich A. – відсутність можливості коригування записів, які були здійснені, але виявилися помилковими [17] тощо. Додаткові ризики застосування технології блокчейн у бухгалтерському обліку й контролі виокремила Тесак О. В., до яких належать: значна енергоємність функціонування програмно-технічного забезпечення, недостатній досвід облікових фахівців та неналежна розповсюдженість технології, важливість професіоналізму працівників та визначальність професійного судження, комунікаційні й технологічні бар'єри [18].

Необхідність виявлення перспектив використання технології блокчейн та подолання її обмежень в обліку електронних трансакцій визначає актуальність теми дослідження та дає змогу сформулювати його мету.

Мета статті полягає в дослідженні особливостей реалізації електронних трансакцій в умовах використання технології блокчейн та напрямків трансформації бухгалтерського обліку і контролю.

Виклад основного матеріалу. Облік електронних трансакцій передбачає фіксацію змін у блоково-ланцюговій структурі інформації щодо переходу всього активу (частини) чи права власності на нього від однієї особи до іншої. Тому в блокчейн мережі важлива інформація тільки про дату трансакції, обсяг переданого активу та учасників операції (передавача й отримувача). Всі інші реквізити, що притаманні традиційним грошовим операціям, є несуттєвими для системи електронних трансакцій. Проте для бухгалтерського обліку таких відомостей недостатньо відповідно до традиційної практики облікового відображення грошових операцій. Тому у більшості країн виникають труднощі з визнанням, документуванням, оцінкою облікових трансакцій, з використанням електронних та криптографічних валют.

«У блокчейн мережах покупець і продавець активу підтверджують трансакцію за допомогою криптографічних ключів, тобто спеціальних унікальних цифрових кодів» [19, с. 200]. Зашифрований код не підлягає редагуванню, що забезпечує надійність та захищеність системи електронних трансакцій. Через інформаційне обмеження реалізуються функціональні переваги технології блокчейн, які дають змогу сформулювати принципи блоково-ланцюгового структурування інформації, актуальні для бухгалтерського обліку та контролю електронних трансакцій.

Таблиця 1

Принципи технології блокчейн, актуальні для обліку та контролю електронних трансакцій

№ з/п	Принцип технології блокчейн	Актуальність для обліку і контролю електронних трансакцій
1.	Децентралізація	Облікова інформація зберігається в багатьох учасників системи електронних трансакцій з централізованою обробкою та розподіленим доступом стейкхолдерів

2.	Прозорість	Обмежені дані про процес електронних трансакцій є публічними та піддаються моніторингу усіма учасниками та інституціями контролю
3.	Доступність	Доступ до облікових даних з використанням технології блокчейн надається усім користувачам незалежно від технічних пристроїв, територіального місця розташування чи часу доби
4.	Довіра	До облікових відомостей у мережі блокчейн існує абсолютна та безумовна довіра; блокчейн забезпечує посередництво між учасниками електронних трансакцій, що мінімізує необхідність перевірки ділової надійності контрагентів
5.	Кібербезпека	Блокчейн охоплює можливість стороннього впливу на перебіг електронних трансакцій та зовнішню зміну облікових даних
6.	Незворотність	Облікові записи про електронні трансакції є остаточними та не підлягають майбутньому коригуванню чи фальсифікації
7.	Консенсус	Нові облікові дані автоматично перевіряють інші учасники системи електронних трансакцій, а також доповнюються у випадку втрати чи пошкодження
8.	Конфіденційність	Ідентифікаційні дані учасників електронних трансакцій не оприлюднюються

Джерело: узагальнено самостійно.

Реалізація наведених принципових положень технології блокчейн дає змогу визначити перспективні напрямки удосконалення обліку й контролю електронних трансакцій. Серед оптимізаційних напрямків з обліково-контрольної позиції найбільш еволюційним є прирівнювання технології блокчейн до технології бухгалтерського обліку.

Прирівнювання технології блокчейн до бухгалтерського обліку. Методика бухгалтерського обліку, що є системою незмінних хронологічних записів у багатьох інформаційних ресурсах зі зведенням до єдиного інтегрованого реєстру, дуже схожа до принципів блоково-ланцюгового структурування даних. Rindasu, S.-M. пояснює, що «технологія блокчейн заснована на обліку, записує і зберігає активи, зобов'язання, транзакції, розкриває методи обліку руху грошових коштів і звірки рахунків» [20]. Блокчейн функціонує на принципах множинного (в бухгалтерському обліку – подвійного) запису даних у різних блоках. Лапко О. О. та Солосіч О. С. для визначення поняття блокчейну наводять приклад обліку: «якщо більш детально розібратися в суті блокчейна, то стане зрозумілим, що він заснований на давно відомій бухгалтерській технології» [21]. Технологія блокчейн використовує аналогічні принципи систематизації інформації, що й технологія облікових записів. В обох випадках основна ідея структурування інформації полягає в її паралельному розміщенні в декількох накопичувачах (електронних блоках чи рахунках обліку). Технологію блокчейн Дубініна М. В. та інші вважають «ідеальним бухгалтерським обліком, оскільки вона покликана розширити можливості ведення обліку та підвищити довіру суспільства до облікової інформації» [22, с. 77]. Множинні записи зменшують

можливість виникнення помилок, а хронологічність – унеможливорює зміни чи викривлення минулої облікової інформації.

Технологія блокчейн створює передумови, як вважають науковці Правдюк Н. Л. та Обнявко М. В. [23], для потрійного чи множинного обліку, коли інформаційні записи одночасно виконуються у багатьох інформаційних блоках. Такий варіант організації бухгалтерського обліку – це надійний, безпомилковий спосіб систематизації та подальшого узагальнення інформації. Потрійний облік пояснює Cai C. W., на думку якого, фірми зберігають традиційний подвійний облік, але у взаємозв'язку з набором систематизуючих рахунків блокчейну для безперервної перевірки й зіставлення операцій [15]. Доповнює таке обґрунтування Г. В. Нашкерська, на думку якої, «потрійний запис допомагає автоматично звіряти облікові записи, зареєстровані з використанням традиційного подвійного запису, з третім реєстром у блокчейні» [24, с. 95].

Перспективам орієнтації бухгалтерського обліку на потрійні записи, які стали можливими в умовах імплементації технології блокчейн, присвятили праці також такі науковці: Qadir, Aram та Dolramuee, Rizgar – визнання потрійного обліку з використанням блокчейн для забезпечення прозорості облікової інформації щодо усіх аспектів функціонування підприємства [25]; Sarwar, Muhammad Imran та інші – потрійний облік як шлях до впровадження B2B бізнес-моделі [26]; Ibañez Juan та інші – запровадження спільного обліку для багатьох інституцій на основі потрійного запису в блокчейні [27] тощо. Безпосередньо з асоціацією алгоритмів запису даних у технології блокчейн та бухгалтерському обліку пов'язана проблема нормативного та облікового визнання криптоактивів.

Варіативність облікового визнання активів у системі електронних трансакцій. Першочергово блокчейн асоціювався з криптовалютами. Криптографічні валюти – це особливий вид електронних грошей зі значним рівнем шифрування за децентралізованого зберігання інформації про електронні грошові трансакції. На відміну від електронних грошей, обіг яких, як правило, регулюються державним банком або стороннім емітентом, інформація про криптовалюти розподілена на багатьох учасників електронних трансакцій. У зв'язку з дерегламентацією управління виникла значна кількість криптовалют з різною економічною природою. Варіативність криптовалют та спекулятивність актуального ринку ускладнює їх чітке позиціонування бухгалтерським обліком. Тому ще дотепер тривають дискусії щодо визнання криптовалют необоротними нематеріальними активами, оборотними нематеріальними активами, безготівковими коштами, видом електронних грошей, еквівалентами грошових коштів, фінансовими інвестиціями, фінансовими активами тощо. Законодавство багатьох країн робить спроби нормативно ідентифікувати криптовалюти. Зокрема, в Україні ухвалено Закон України «Про віртуальні активи», яким криптооб'єкти не визнаються засобом грошового обігу, що дещо обмежує сферу їх практичного використання [28].

Але обіг криптографічних валют, які в науковій термінології повністю асоціюються з блоково-ланцюговим структуруванням даних, є лише однією з численних

функціональних можливостей блокчейну. Як стверджують Ярошук О. та Белова І., «криптовалюти – це просто додаток до блокчейну та фактично перший реальний приклад можливого застосування блоково-ланцюгового структурування інформації [29, с. 31]. З розвитком технології блокчейн виникли нові криптоактиви. Такі криптооб'єкти як токени, електронні копії національних фіатних валют, жетони, віртуальні копії реальних фізичних об'єктів збільшили варіативність засобів електронного обігу. Зі збільшенням кількості криптоактивів зростає складність електронних трансакцій. У бухгалтерському обліку сформувався комплекс методологічних та методичних проблем, які потребують нагального вирішення. На принципах блоково-ланцюгового структурування даних розпочалася розробка значної кількості інноваційних проектів фінтех-індустрії. Технології фінансового обслуговування наближають системи електронних трансакцій до кінцевих користувачів, роблять їх більш надійними та зручними сервісами електронного бізнесу. Прискорений розвиток технології блокчейн формує підґрунтя для переведення усіх інформаційних та бізнес-процесів, у т. ч. обліку, контролю та управління, винятково в електронну форму.

У науковому просторі присутня численна кількість наукових праць щодо методики та організації обліку власне криптовалюти. Науковці уже достатньо розглянули та запропонували варіативні способи облікового відображення криптоактивів. Додатково доцільно навести праці науковців: Chowdhury, Emon, Stasi, Alessandro, Pellegrino, Alfonso – нормативно-правове регулювання блокчейн операцій у фінансовому обліку [30]; Wu, Yanhong, Wang, Xiao – одночасні процеси диференціації та інтеграції управлінського та фінансового обліку в умовах блокчейн-мережі [31]; Wu Chuanwei, Zhou Zejiang – проблематика управлінського обліку електронних грошей через призму блокчейн-архітектури [32]. Наведені наукові напрацювання спрямовані на діджиталізацію фінансового та управлінського обліку криптоактивів та операцій з ними. Цифровий облік електронних трансакцій, у т. ч. з використанням криптовалюти, є фундаментальною основою подальшого розвитку цифрової економіки.

Цифровізація економіки на основі імплементації блокчейн в електронні трансакції. Повний перехід бізнесу на електронні трансакції є основою розвитку цифрової економіки. Цифрова економіка передбачає реалізацію усіх ділових взаємовідносин через систему електронних трансакцій тільки в електронній формі. Електронні бізнес-комунікації замінюють традиційні контакти між учасниками договірних відносин. Усі етапи фінансово-господарської діяльності (від укладання договорів до контролю їх виконання) відбуваються у віртуальному середовищі. Саме на віртуальність електронних трансакцій в умовах цифрової економіки вказує Закон України «Про віртуальні активи» [28]. Втілення реальних об'єктів у електронній формі в умовах використання технології блокчейн є основою формування віртуального електронного бізнесу. У віртуальному середовищі значна увага приділяється бухгалтерському обліку й контролю як фундаментальним генераторам економічної інформації незалежно від сфери господарської діяльності. Віртуалізація бухгалтерського обліку призводить до повного переходу на електронне документування і документообіг. Облікові та контрольні процедури стають нерозривним елементом

електронної трансакції. Тобто реалізація електронної трансакції автоматично запускає процес обробки та контролю облікової інформації. Облікова інформація інтегрована в сукупність технічної інформації, яка характеризує перебіг електронних трансакцій. Тому обробка облікових даних та їх систематизація відбувається миттєво, а також характеризується позитивними властивостями надійності, захищеності, конфіденційності, що впливають з можливостей блокчейну.

Різносторонні дослідження щодо місця та ролі бухгалтерського обліку в цифровій економіці під впливом використання технології блокчейн провели такі науковці: Kurenova, Zh., Baymukhanova, S., Isaeva, A. – блокчейн як механізм інтеграції бухгалтерського обліку в цифрову економіку [33]; Mustapha Ibouh, Grine Abdelhadi, Calabro Grazia – діджиталізація облікових функцій та процесів у цифровій економіці в умовах використання технології блокчейн [34]; Pflueger Dane Kornberger Martin, Mouritsen Jan – взаємозв'язок обліку через технологію блокчейн з бізнесом, урядом, суспільством у рамках цифрової економіки [35]; Vitale Gianluca – цифрові ланцюжки поставок через взаємодію блокчейн-мережі з обліком та контролем [36].

Децентралізація обробки облікової інформації у блокчейн-мережі. Оскільки у блокчейн-мережах відсутня централізована база даних (сховище) інформації про електронні трансакції, в бухгалтерському обліку відбуваються відцентрові тенденції. Облікова інформація розміщена розподілено між варіативними учасниками електронних трансакцій. Тому функціонально неможлива присутність посередників у реалізації електронних трансакцій. Усі інформаційні потоки реалізуються безпосередньо між учасниками електронної угоди без залучення сторонніх осіб. Також відсутні централізовані інституції регламентування чи контролю, зокрема центробанки, національні комісії з регулювання ринку цінних паперів, єдині емітенти електронних грошей тощо. Відповідно, використання технології блокчейн в реалізації електронних трансакцій забезпечує конфіденційність грошових операцій. Іншою перевагою блокчейн-мереж, що впливає з їх децентралізованості, є відсутність або мінімальна наявність комісій за електронні трансакції. Витрати на функціонування системи електронних трансакцій розподіляються між усіма учасниками, що дає змогу значно їх мінімізувати в розрахунку на одну електронну операцію.

Значний внесок у розуміння децентралізованих процесів у бухгалтерському обліку в умовах використання технології блокчейн зробили науковці: Chowdhury Emon, Khan Iffat, Dhar Bablu – розподіл облікової інформації між зацікавленими стейкхолдерами [37]; Zheng Chaoliang – перевірка цілісності облікової інформації з використанням технології блокчейн у процес розподілу між користувачами [38]; Nehmer Robert, Appelbaum Deniz – хмарна організація бухгалтерського обліку як важлива функція технології блокчейн [39]; Муравський В. В. та інші – реалізація електронного документування та документообігу в обліку електронних трансакцій на принципах блокчейну [40]. Усі науковці погоджуються, що найбільшою перевагою децентралізованої розподіленої обробки облікової інформації є її кіберзахист.

Захист облікових даних та кібербезпека. Функціонування технології блокчейн забезпечує кіберзахист облікової інформації. Усі санкціоновані електронні трансакції,

які відбуваються у середовищі блокчейн, призводять до одночасної зміни даних у декількох структурних блоках. Кожен блок може інформаційно знаходитися у різних учасників електронних трансакцій. Відомості про місце розташування інформаційного блоку є зашифрованими, а тому конфіденційним. Відповідно, коли зловмисники пробують втрутитися у систему електронних трансакцій, відбувається автоматичне порівняння інформаційного змісту зміненого блоку з іншими попередніми блоками у мережі блокчейн. Як пояснюють Bonson E. та Vednarova M., «технологія блокчейн здатна при контролі мережевих інформаційних потоків навіть оперативно скасувати трансакції, які відбуваються, через механізм виявлення зміни певного блоку «заднім числом» у хронологічному переліку електронних трансакцій» [41]. Тобто, порушення послідовності записів у мережі блокчейн є ознакою сторонніх зловживань.

Але неможливість зміни вже внесених у мережу блокчейн облікових відомостей створює значні труднощі для облікових та управлінських фахівців щодо коригування помилок, перегляду коректності бухгалтерського чи аудиторського судження, внесення змін відповідно з перегляду облікової чи податкової політики тощо. На думку Siew, E. G., Rosli, K., & Yeow, P. H., технологія блокчейн не може гарантувати правдивість облікових даних і професійність облікових суджень, що завжди потребуватиме перегляду ретроспективних електронних трансакцій [42]. А тому виникає необхідність створення приватних блокчейн-мереж, користувачами яких є усі зацікавлені стейхолдери облікової інформації підприємства. Будь-яка зміна облікових даних у невеликих приватних системах електронних трансакцій частково можлива без глобальних змін усієї інформаційної структури технології блокчейн.

У системі електронних трансакцій облікова інформація не зберігається в єдиному фізичному чи віртуальному місці, а розподілена між численними невідомими особами (учасниками електронних трансакцій). Тому обліковій інформації про електронні інформації у мережі блокчейн не загрожує знищення, пошкодження чи викривлення. Аналогічно й інформація про залишок грошових коштів не підлягає підробці, оскільки багаторазово дублюється в різних утримувачів електронних та криптографічних валют. Зміна залишку грошових коштів у платника та одержувача автоматично фіксується в інших учасників електронних трансакцій. На думку Ілляшенко К. В., непрацездатність чи неготовність фізичних пристроїв (комп'ютерів, смартфонів, планшетів), через що частина електронних трансакцій у них не зафіксується, не вплине на роботу блокчейн-мережі, оскільки через механізми консенсусу уся недоотримана інформація буде пізніше відновлена [19, с. 199].

Проте виникає проблема загальної доступності великих блокчейн-платформ для усіх учасників системи електронних трансакцій. Цим можуть користуватися шахраї для пошуку потенційних слабких місць та довірливих контрагентів з метою неправомірного заволодіння грошовими коштами. Окрім того, великі сервіси з надання послуг у сфері блокчейн вкрай важко адаптуються до вимог та індивідуальних особливостей функціонування підприємств. Для вирішення наведених проблем Dai J., Vasarhelyi M. A. пропонують створювати два окремих, але інформаційно поєднаних блокчейни – загальний (дозволений) та індивідуальний (приватний). «У першому, з

обмеженим доступом для бухгалтерії, керівництва підприємства, аудиторів та інших сторін, має здійснюватися перевірка транзакцій; перевірені транзакції групуються в блоки, зашифровуються і додаються до індивідуального (приватного) блокчейну, де користувачі можуть отримати інформацію про електронні трансакції» [43]. Таким чином, дієвим методом кіберзахисту облікової інформації про електронні трансакції є формування особистих блокчейн-мереж для обмеженого кола користувачів.

Переваги впровадження технології блокчейн для захисту інформації активно досліджують науковці у сфері кібербезпеки. Тільки деякі науковці визначають важливість бухгалтерського обліку в умовах використання технології блокчейн для кіберзахисту електронних трансакцій, зокрема: Mahtani Umesh – шахрайство в бухгалтерському обліку до та після впровадження технології блокчейн [44]; Shao Huaqing, Zhang Zongli, Wang Bin – поняття інформаційної системи обліку та її складової – управління інформаційною безпекою на принципах блокчейн [45]; Муравський В. В. – позиціонування бухгалтерського обліку як базису забезпечення кіберзахисту з використанням технології блокчейн [46] та інші. Найбільш важлива сфера кіберзахисту електронного бізнесу полягає в забезпеченні збереження грошових коштів.

Проведення електронних грошових взаєморозрахунків. Перехід на електронні грошові розрахунки з використанням технології блокчейн позитивно трансформує облік електронних трансакцій. Технологія блокчейн інтегрує розрізнені облікові платформи в єдину мережу електронних грошових трансакцій. Внесення відомостей про оформлення електронного рахунку на оплату автоматично інформує відповідних учасників електронних трансакцій про необхідність грошової операції. Система електронних трансакцій гарантує потрапляння електронного рахунку до адресата. «Платник, в свою чергу, негайно виявляє платіжний запит в системі електронних трансакцій і вирішує заплатити зараз з використанням електронних платіжних засобів або отримати нагадування про цей запит пізніше» [48].

Окрім того, використання технологій блокчейн в обліку електронних трансакцій є основою для реалізації можливостей смартконтрактів. Відповідно до умов смартконтракту настання певних подій у системі електронних трансакцій приводить до автоматичної реалізації управлінських дій. Наприклад, виставлення електронного рахунку про оплату ініціює автоматичне його погашення певним учасником договірних взаємовідносин. Або підтвердження факту реалізації товарів (робіт, послуг) одночасно призводить до списання електронних коштів з платника на користь одержувача. Такі електронні грошові операції на основі єдиної системи електронних трансакцій з використанням технології блокчейн є підґрунтям для проведення спеціальних облікових записів в усіх учасників електронних трансакцій. Відповідні електронні платіжні документи, що є підставою для відображення електронних трансакцій на рахунках бухгалтерського обліку, автоматично надсилаються в спеціалізоване програмне забезпечення для автоматизації обліку й управління.

Права усіх учасників електронних трансакцій надійно захищені, оскільки скасувати санкціоновану грошову операцію уже неможливо. Система електронних трансакцій перебирає функцію контролю інтересів платників та одержувачів електронних

грошових коштів. Через механізм смартконтрактів відбувається чіткий контроль послідовності виконання договірних умов. Після підписання смартконтракту усі процеси грошового обміну виконуються автоматично через блокчейн-мережу. Відповідно, унеможлиблюються шахрайські дії через невиконання однією зі сторін умов електронного договору. Процес реалізації таких електронних трансакцій з позиції бухгалтерського обліку детально пояснили науковці: Saraiva, Helena, Vieira, Paulo. – покрокове відображення смартконтрактів у бухгалтерському обліку [49]; Zhang Yuqian, Ardakani Saeid, Han Wenqi – «розумна книга» як протокол запису облікової інформації про грошові операції на принципах блокчейн [49]; Zadorozhnyi Z.-M., Muravskiy V., Shevchuk O. – облік електронних грошових трансакцій на основі блокчейн комунікацій з різними видами контрагентів [50]. Усі науковці приходять до спільного висновку, що реалізація електронних трансакцій у блокчейн-мережі забезпечує надійний внутрішній та зовнішній контроль за грошовими операціями.

Контроль електронних трансакцій у мережі блокчейн. Завдяки здатності до публічного відображення процесу реалізації електронних трансакцій уможлиблюється ефективний контроль облікових даних. Технологія блокчейн забезпечує відкритість частини інформації, яка стосується перебігу електронних трансакцій. Будь-який учасник системи електронних трансакцій може здійснювати моніторинг використання персональних гаманців та кількості пов'язаних з ними грошових операцій. І хоча дані про власників електронних гаманців залишаються конфіденційними відомостями, блокчейн створює інформаційні передумови для незалежного чи аудиторського контролю.

Незалежні інституції здатні виявляти нетипові, шахрайські чи злочинно мотивовані електронні трансакції. Окрім того, менеджмент підприємств може бути зацікавлений в аудиторському підтвердженні достовірності облікових даних про грошові операції. В такому разі аудиторам надається доступ до повної інформації із системи електронних трансакцій. Завдяки надійності та достовірності даних у блокчейн-мережі існує повна довіра до результатів аудиторської перевірки. Аудит облікової інформації про грошові операції може відбуватися повністю автоматично та віддалено від об'єкта аудиторського контролю.

Аудит в умовах використання технології блокчейн стає способом надання впевненості іншим учасникам системи електронних трансакцій щодо облікової інформації про підприємство. Часто підприємства є учасниками фінансових чи інвестиційних операцій, що передбачає підтвердження фінансового стану. З наданням доступу до системи електронних трансакцій підприємств, які діють відповідно до принципів цифрової економіки, аудиторські фірми зможуть автоматично підтверджувати достовірність облікової інформації та визначати фінансовий стан. Ця функція особливо корисна для отримання миттєвих кредитів, розміщення короткотермінових боргових документів, первинного лістингу акцій, тобто в ситуаціях, коли відсутній час на проведення тривалих аудиторських процедур.

Провідні аудиторські компанії уже активно експериментують з технологією блокчейн. Зокрема, Ernst & Young першою серед великих консалтингових компаній

почала приймати біткоїни як оплату за надані аудиторські послуги. У 2018 р. Ernst & Young запустила проєкт «Аналізатор блокчейнів» для автоматизації аудиторських перевірок електронних трансакцій. Натомість, ще з 2014 р. аудиторська компанія Deloitte реалізує проєкти з блокчейном через запуск «універсальної програмної платформи блокчейну «Rubix». Не відстає від глобальних аудиторських компаній й KPMG, яка у 2016 р. розпочала надавати сервіс під назвою «Послуги цифрової книги» для дослідження програмного забезпечення фінтех-індустрії на основі блокчейну. Аналогічно консалтингова група PwC у 2018 р. оголосила про перший досвід аудиту на основі блокчейн-технологій з метою підтвердження ефективності та коректності електронних трансакцій [47]. Окрім практичної реалізації можливостей технології блокчейн в аудиторській діяльності, наявні численні наукові праці з цифровізації аудиту, які не доцільно наводити, оскільки вони виходять за рамки предметної сфери цього наукового дослідження.

Схожим принципом можуть послуговуватися податкові інституції, які потребують підтвердження достовірності сплати податків з електронних грошових операцій; служби нагляду за певними видами цифрової діяльності підприємств тощо. Тобто контроль облікових даних в умовах функціонування блокчейн мережі стає безперервним у часі та повним щодо усіх електронних трансакцій. На пріоритетній перевазі технології блокчейн в обліково-податковій сфері вказують науковці: Önkün Özge, Arıkan Zeynep – перспективність нарахування та сплати податків у блокчейн мережі як майбутнє податкових взаємовідносин з державою [51]; Centobelli Piera та інші – боротьба з кіберризиками для бухгалтерського обліку через постійну зміну принципів обробки облікової інформації з використанням технології блокчейн [52]; Ілляшенко К. В. – унеможливлення втрати документів податковою інституцією або платником податків, що є причиною необґрунтованого донарахування податків, штрафів, пені тощо [19, с. 201] тощо.

Трансформація обліково-контрольних повноважень та облікової політики підприємства. Додатковим наслідком від імплементації технології блокчейн в бухгалтерський облік і контроль є необхідність перегляду посадових повноважень персоналу. Значна частина функцій облікових та контрольних працівників, які прописуються в посадових інструкціях, підлягають автоматизації з використанням технології блокчейн. Тому регламентуючі документи щодо діяльності персоналу необхідно переглянути з урахуванням сучасних тенденцій розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Не тільки перелік посадових повноважень, а й актуальних компетентностей потребує адаптації до вимог цифрової економіки. Аналогічна ситуація простежується в обліковій політиці, в якій доцільно вказувати найбільш оптимальні регламенти обробки і зберігання облікової інформації на принципах блокчейну.

Комплексне поєднання наведених напрямків удосконалення обліку та контролю електронних трансакцій з використанням технології блокчейн забезпечує досягнення синергетичного ефекту в управлінні підприємствами (рис. 4).

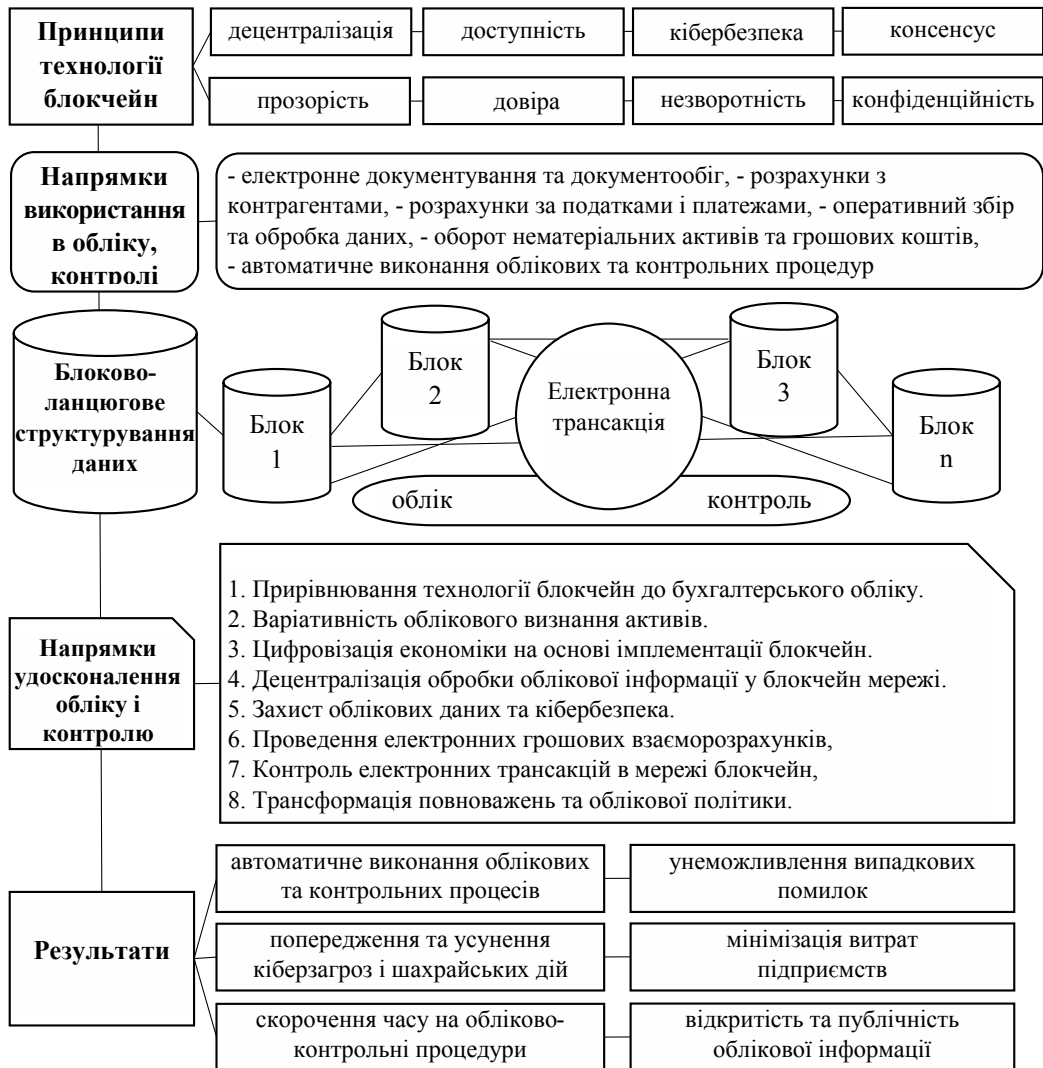


Рис. 4. Інформаційна схема трансформації обліку і контролю електронних транзакцій з використанням технології блокчейн

Джерело: розроблено самостійно.

Практична реалізація технології блокчейн на основі наведених напрямків удосконалення обробки облікової інформації про електронні транзакції приводить до позитивних трансформацій в обліку й контролі, оскільки забезпечує:

- автоматичне виконання нескладних повторювальних облікових та контрольних процесів, у яких відсутня необхідність облікових чи аудиторських суджень;

- унеможливлення випадкових помилок у бухгалтерському обліку завдяки автоматичному контролю коректності облікових записів та внутрішньому механізму виявлення похибок у технології блокчейн;

- попередження та усунення кіберзагроз і шахрайських дій внутрішніх та зовнішніх осіб через позиціонування обліку як частини системи кіберзахисту підприємств;
- мінімізацію витрат підприємств через оптимізацію обліково-контрольного підрозділу, зменшення помилок та шахрайських дій;
- скорочення часу на обліково-контрольні процедури завдяки миттєвій реалізації електронних трансакцій та обробці інформації про них для оперативного управління підприємствами;
- відкритість та публічність електронного бізнесу із забезпеченням за допомогою обліково-контрольних процедур взаємної довіри між контрагентами, державними інституціями та суспільством.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Перспективною інформаційно-комунікаційною технологією, що значно змінює облік і контроль електронних трансакцій, є блокчейн. Блокчейн – технологія блоково-ланцюгового структурування даних через механізми численних інформаційних зв'язків між повторювальними блоками з децентралізованим, розподіленим, вільним доступом усіх користувачів. Реалізація принципових положень технології блокчейн (децентралізація, прозорість, доступність, довіра, кібербезпека, незворотність, консенсус, конфіденційність) в обліково-контрольній сфері забезпечує трансформацію методики та організації обліку і контролю електронних трансакцій у таких напрямках: прирівнювання технології блокчейн до бухгалтерського обліку, варіативність облікового визнання активів у системі електронних трансакцій, цифровізація економіки на основі імплементації блокчейн в електронні трансакції, децентралізація обробки облікової інформації у блокчейн мережі, захист облікових даних та кібербезпека, проведення електронних грошових взаєморозрахунків, контроль електронних трансакцій у мережі блокчейн, трансформація обліково-контрольних повноважень та облікової політики підприємства.

Позитивні результати від практичної імплементації технології блокчейн в облік і контроль електронних трансакцій такі: автоматичне виконання облікових та контрольних процесів, унеможливлення випадкових помилок, попередження та усунення кіберзагроз і шахрайських дій, мінімізація витрат підприємств, скорочення часу на обліково-контрольні процедури для оперативного управління підприємствами, відкритість та публічність облікової інформації про електронний бізнес. Унаслідок нерозвиненості національних нормативно-правових документів у сфері блокчейну та криптовалют ускладненим є вибір оптимальної облікової політики підприємств, що потребує подальших наукових досліджень. Перспективними науковими напрямками є удосконалення організаційної структури підприємства (у т. ч. обліково-контрольного підрозділу) в процесі переходу електронного бізнесу на комплексне використання технології блокчейн у всіх бізнес-процесах.

Література

1. Kravchenko Olena, Nebaba Nataliia, Aiyedogbon John. Blockchain technologies in accounting: bibliometric analysis. *Accounting and Financial Control*. 2023. № 4. P. 14-29. URL: [https://doi.org/10.21511/afc.04\(1\).2023.02](https://doi.org/10.21511/afc.04(1).2023.02).

-
2. Han Hongdan, Shiwakoti Radha, Jarvis Robin, Mordi Chima, Botchie David. Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2023. № 48. 100598. URL: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598>.
 3. Fang Bin, Liu Xinming, Ma Chen, Zhuo Yusang. Blockchain Technology Adoption and Accounting Information Quality. *Accounting & Finance*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1111/acfi.13088>.
 4. Bellucci Marco, Cesa Bianchi Damiano, Manetti Giacomo. Blockchain in Accounting Practice and Research: Systematic Literature Review. *Meditari Accountancy Research*. 2022. № 30. P. 121-146. URL: <https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2021-1477>.
 5. Thies Simon, Kureljusic Marko, Karger Erik, Krämer Thilo. Blockchain-Based Triple-Entry Accounting: A Systematic Literature Review and Future Research Agenda. *Journal of Information Systems*. 2023. URL: <https://doi.org/10.2308/ISYS-2022-029>.
 6. Rahmawati Mia. A Bibliometric Analysis of Accounting in the Blockchain Era. *Journal of Accounting and Investment*. 2022. № 23. P. 66-77. URL: <https://doi.org/10.18196/jai.v23i1.13302>.
 7. Suta Alex, Toth Arpad. Systematic Review on Blockchain Research for Sustainability Accounting Applying Methodology Coding and Text Mining. *Cleaner Engineering and Technology*. 2023. № 14. 100648. URL: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100648>.
 8. Grosu Veronica, Botez Daniel, Melega Anatol, Kicsi Rozalia, Mihaila Svelana, Macovei Anamaria. Bibliometric analysis of the transformative synergies between blockchain and accounting in the uprooting of economic criminality. 2022. № 9. P. 77-105. URL: [https://doi.org/10.9770/jesi.2022.9.4\(3\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2022.9.4(3)).
 9. Балазюк О., Пилявець В. Технологія блокчейн: дослідження суті та аналіз сфер використання. *Економіка та суспільство*. 2022. № 43. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-13>.
 10. Blockchain technology market share forecast worldwide in 2021, by use case. *Statista*. 2022. URL: <https://www.statista.com/statistics/982566/worldwide-top-use-cases-blockchain-technology-by-market-share>.
 11. Karajovic M., Kim H. M., Laskowski M. The Inking Outside the Block: Projected Phases of Blockchain Integration in the Accounting Industry. *Australian Accounting Review*. 2019. Vol. 29. № 2. P. 319–330. URL: <https://doi.org/10.1111/auar.12280>.
 12. Maffei M., Casciello R., Meucci F. Blockchain Technology: Uninvestigated Issues Emerging from an Integrated View Within Accounting and Auditing Practices. *Journal of Organizational Change Management*. 2021. Vol. 34, Iss. 2. P. 462–476. URL: <http://dx.doi.org/10.1108/JOCM-09-2020-0264>.
 13. Bellucci M., Cesa Bianchi D., Manetti G. Blockchain in Accounting Practice and Research. Systematic Literature Review. *Meditari Accountancy Research*. 2022. Vol. 30. Iss. 7. P. 121–146. URL: <https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2021-1477>.
 14. Tiron-Tudor A., Deliu D., Farcane N., Dontu A. Managing Change with and Through Blockchain in Accountancy Organizations: a Systematic Literature Review. *Journal*

- of Organizational Change Management. 2020. Vol. 34. Iss. 2. P. 477–506. URL: <https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2020-0302>.
15. Cai C. W. Triple-entry Accounting with Blockchain: How Far Have we come? Accounting and Finance. 2019. Vol. 61 (2). URL: <http://dx.doi.org/10.1111/acfi.12556>.
 16. Rückeshäuser N. Do We Really Want Blockchain–Based Accounting? Decentralized consensus as enabler of management override of internal controls : 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik, St. Gallen. 2017. P. 16–30. URL: https://www.researchgate.net/publication/316240230_Do_We_Really_Want_Blockchain-Based_Accounting_Decentralized_Consensus_as_Enabler_of_Management_Override_of_Internal_Controls.
 17. Fuller S. H., Markelevich A. Should Accountants Care About Blockchain? Journal of Corporate Accounting & Finance. 2019. Vol. 31. Iss. 2. P. 34–46. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/jcaf.22424>.
 18. Тесак О. В. Облікова політика підприємства: аналіз ризиків використання технології блокчейн в бухгалтерському обліку та аудиті. Академічні візії. 2022. № 13. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/76>. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7331052>.
 19. Ілляшенко К. В. Перспективи застосування технології блокчейн в бухгалтерському обліку. Інфраструктура ринку: науково-практичний журнал. 2020. № 40. С. 198–202. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/10377/1/8.pdf>. <https://doi.org/10.32843/infrastruct40-35>.
 20. Rindasu S.-M. Blockchain in accounting: Trick or treat? Quality – Access to Success. 2019. № 170(20). P. 143-147.
 21. Лапко О. О., Солосіч О. С. Технологія блокчейн: поняття, сфери застосування та вплив на підприємницький сектор. Бізнес Інформ. 2019. № 6. С. 77–82. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-6-77-82>.
 22. Дубініна М. В., Сирцева С. В., Буганов О. В., Тусова Н. О. Blockchain-технологія як засіб трансформації бухгалтерського обліку. Modern Economics. 2018. № 12. С. 75–80.
 23. Правдюк Н. Л., Обнявко М. В. Впровадження блокчейну в облікову систему: кроки назустріч. Ефективна економіка. 2022. № 1. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=9913>. DOI: 10.32702/2307-2105-2022.1.12.
 24. Нашкерська Г. В. Технологія блокчейн у бухгалтерському обліку: переваги та обмеження. Фінанси України. 2023. № 3. С. 88–102.
 25. Qadir Aram, Dolpamuee Rizgar. Blockchain Technology and Accounting: The Triple-Entry Affecting Transparency. 2023. 21. P. 20-22.
 26. Sarwar Muhammad Imran, Nisar Kashif, Khan Imran, Shehzad Danish. Blockchains and Triple-Entry Accounting for B2B Business Models. Ledger. 2023. № 8. P. 37-57. URL: <https://doi.org/10.5195/LEDGER.2023.288>.
 27. Ibañez Juan, Bayer Chris, Tasca Paolo, Xu Jiahua. REA, Triple-Entry Accounting and Blockchain: Converging Paths to Shared Ledger Systems. Journal of Risk and Financial Management. 2023. № 16. 382. URL: <https://doi.org/10.3390/jrfm16090382>.

-
28. Про віртуальні активи: Закон України № 2074-IX від 17.02.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text>.
 29. Ярощук О., Белова І. Технологія блокчейн в бухгалтерському обліку та аудиті. Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації. 2021. № 1(3-4). С. 28–44. URL: <https://doi.org/10.35774/ibo2020.03.028>.
 30. Chowdhury Emon, Stasi Alessandro, Pellegrino Alfonso. Blockchain Technology in Financial Accounting: Emerging Regulatory Issues. *Review of Financial Economics*. 2023. № 21. P. 862-868. URL: <https://doi.org/10.55365/1923.x2023.21.94>.
 31. Wu Yanhong, Wang Xiao. Application of Blockchain Technology in the Integration of Management Accounting and Financial Accounting. 2020. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43309-3_4.
 32. Wu Chuanwei, Zhou Zejong. The Impact of Digital Currency on Accounting and Management under the Blockchain Architecture. *International Journal of Education and Humanities*. 2022. № 5. P. 23-27. URL: <https://doi.org/10.54097/ijeh.v5i3.2440>.
 33. Kупенова Zh., Баймуханова S., Ісаєва A. Blockchain in accounting in the digital economy. *The Journal of Economic Research & Business Administration*. 2022. № 142. URL: <https://doi.org/10.26577/be.2022.v142.i4.09>.
 34. Mustapha Ibouh, Grine Abdelhadi, Calabro Grazia. The Digital Transformation of Accounting, Through Implementing Blockchain Technology : a conceptual model. 2023. № 6. P. 47 - 62.
 35. Pflueger Dane, Kornberger Martin, Mouritsen Jan. What is Blockchain Accounting? A Critical Examination in Relation to Organizing, Governance, and Trust. *European Accounting Review*. 2022. P. 1-26. URL: <https://doi.org/10.1080/09638180.2022.2147973>.
 36. Vitale Gianluca. Understanding Supply Chain Digitalization Through Actor-Network Theory: The Interplay Between Blockchain, Accounting and Management Control. 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-30988-5>.
 37. Chowdhury Emon, Khan Iffat, Dhar Bablu. Strategy for implementing blockchain technology in accounting: Perspectives of stakeholders in a developing nation. *Business Strategy & Development*. 2023. № 6. URL: <https://doi.org/10.1002/bsd2.256>.
 38. Zheng Chaoliang. Research on Accounting Information Integrity Verification Method based on Blockchain. *Academic Journal of Management and Social Sciences*. 2023. № 3. P. 202-205. URL: <https://doi.org/10.54097/ajmss.v3i3.11192>.
 39. Nehmer Robert, Appelbaum Deniz. Auditing Cloud-Based Blockchain Accounting Systems. *Journal of Information Systems*. 2019. № 34. URL: <https://doi.org/10.2308/isys-52660>.
 40. Muravskiy V., Khoma N., Khokhlova L., Chengyu L. Open Document Flow Based on Blockchain Technology for Cyber Security of the Accounting System. *Herald of Economics*. 2021. № 4. P. 156–170. URL: <https://doi.org/10.35774/visnyk2021.04.156>.
 41. Bonson E., & Bednarova M. Blockchain and its Implications for Accounting and Auditing. *Meditari Accountancy Research*. 2019. № 5. P. 725–740.

42. Siew E. G., Rosli K., Yeow P. H. Organisational and Environmental Influences in the Adoption of Computer-Assisted Audit Tools and Techniques (CAATs) by audit firms in Malaysia. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2019. № 36. P. 1–19. URL: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100445>.
43. Dai J., Vasarhelyi M. A. Toward Blockchain-based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*. 2017. Vol. 31, No. 3. P. 5–21. URL: <http://dx.doi.org/10.2308/isys-51804>.
44. Mahtani Umesh. *Fraudulent Practices and Blockchain Accounting Systems*. 2022. URL: <https://ssrn.com/abstract=4036726>
45. Shao Huaqing, Zhang Zongli, Wang Bin. Research on Accounting Information Security Management Based on Blockchain. *Mobile Information Systems*. 2021. P. 1-11. URL: <https://doi.org/10.1155/2021/9926106>.
46. Muravskiy V. *Accounting and Cybersecurity*. Monograph. Scientific Editor – Z.-M. Zadorozhnyi. Kindle Publishing, KDP, Seattle. USA. 2021. 200 p.
47. O’Leary D.E. Configuring Blockchain Architectures for Transaction Information in Blockchain Consortiums: The case of accounting and supply chain systems. *Intell Sys Acc Fin Mgmt*. 2017. № 24. P. 138–147. URL: <https://doi.org/10.1002/isaf.1417>.
48. Saraiva Helena, Vieira Paulo. *Accounting Systems With Smart Contracts: Building Accounting Records in Blockchain Step by Step*. 2023. URL: <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7293-4.ch003>.
49. Zhang Yuqian, Ardakani Saeid, Han Wenqi. Smart ledger: The Blockchain-based Accounting Information Recording Protocol. *Journal of Corporate Accounting & Finance*. 2021. № 32. URL: <https://doi.org/10.1002/jcaf.22515>.
50. Zadorozhnyi Z.-M., Muravskiy V., & Shevchuk O. Management Accounting of Electronic Transactions with the Use of Cryptocurrencies. *Financial And Credit Activity: Problems Of Theory And Practice*. 2018. № 3(26). P. 169-177. <http://dx.doi.org/10.18371/fcaptp.v3i26.144368>.
51. Önkan Özge, Arikan Zeynep. The Impact of Blockchain Technology on Tax and Accounting Practices. 2022. URL: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8493-4.ch001>.
52. Centobelli Piera, Cerchione Roberto, Del Vecchio Pasquale, Oropallo Eugenio, Secundo Giustina. Blockchain Technology Design in Accounting: Game changer to tackle fraud or technological fairy tale?. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. ahead-of-print. 2021. URL: <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4994>.

References

1. Kravchenko, Olena, Nebaba, Nataliia, Aiyedogbon, John. (2023). Blockchain Technologies in Accounting: Bibliometric Analysis. *Accounting and Financial Control*, 4, 14-29. Retrieved from: [https://doi.org/10.21511/afc.04\(1\).2023.02](https://doi.org/10.21511/afc.04(1).2023.02) [in English].
2. Han, Hongdan, Shiwakoti, Radha, Jarvis, Robin, Mordji, Chima, Botchie, David. (2023). *Accounting and Auditing with Blockchain Technology and Artificial*

-
- Intelligence: A Literature Review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, 100598. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598> [in English].
3. Fang, Bin, Liu, Xinming, Ma, Chen, Zhuo, Yusang. (2023). Blockchain Technology Adoption and Accounting Information Quality. *Accounting & Finance*. Retrieved from: <https://doi.org/10.1111/acfi.13088> [in English].
 4. Bellucci, Marco, Cesa Bianchi, Damiano, Manetti, Giacomo. (2022). Blockchain in Accounting Practice and Research: Systematic Literature Review. *Meditari Accountancy Research*, 30, 121-146. Retrieved from: <https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2021-1477> [in English].
 5. Thies Simon, Kureljusic Marko, Karger Erik, Krämer Thilo. (2023). Blockchain-Based Triple-Entry Accounting: A Systematic Literature Review and Future Research Agenda. *Journal of Information Systems*. Retrieved from: <https://doi.org/10.2308/ISYS-2022-029> [in English].
 6. Rahmawati, Mia. (2022). A Bibliometric Analysis of Accounting in the Blockchain Era. *Journal of Accounting and Investment*, 23, 66-77. Retrieved from: <https://doi.org/10.18196/jai.v23i1.13302> [in English].
 7. Suta, Alex, Toth, Arpad. (2023). Systematic Review on Blockchain Research for Sustainability Accounting Applying Methodology Coding and Text Mining. *Cleaner Engineering and Technology*, 14, 100648. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100648> [in English].
 8. Grosu, Veronica, Botez, Daniel, Melega, Anatol, Kicsi, Rozalia, Mihaila, Svelana, Macovei, Anamaria. (2022). Bibliometric Analysis of the Transformative Synergies Between Blockchain and Accounting in the Uprooting of Economic Criminality, 9, 77-105. Retrieved from: [https://doi.org/10.9770/jesi.2022.9.4\(3\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2022.9.4(3)) [in English].
 9. Balaziuk, O., Pyliavets, V. (2022). Tekhnolohiia blokchein: doslidzhennia suti ta analiz sfer vykorystannia [Blockchain Technology: Case Study and Analysis of Use Areas]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, (43). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-13> [in Ukrainian].
 10. Blockchain technology market share forecast worldwide in 2021, by use case. (2022). Statista. Retrieved from: <https://www.statista.com/statistics/982566/worldwide-top-use-cases-blockchain-technology-by-market-share> [in English].
 11. Karajovic, M., Kim, H. M., Laskowski, M. (2019). The Inking Outside the Block: Projected Phases of Blockchain Integration in the Accounting Industry. *Australian Accounting Review*. Vol. 29. No. 2, 319–330. Retrieved from: <https://doi.org/10.1111/auar.12280> [in English].
 12. Maffei, M., Casciello, R., Meucci, F. (2021). Blockchain technology: uninvestigated issues emerging from an integrated view within accounting and auditing practices. *Journal of Organizational Change Management*, Vol. 34, Iss. 2, 462–476. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1108/JOCM-09-2020-0264> [in English].
 13. Bellucci, M., Cesa Bianchi, D., Manetti, G. (2022). Blockchain in Accounting Practice and Research. Systematic Literature Review. *Meditari Accountancy Research*, Vol. 30, Iss. 7, 121–146. Retrieved from: <https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2021-1477> [in English].

14. Tiron-Tudor, A., Deliu, D., Farcane, N., Dontu, A. (2020). Managing Change with and Through Blockchain in Accountancy Organizations: a Systematic Literature Review. *Journal of Organizational Change Management*, Vol. 34, Iss. 2, 477–506. Retrieved from: <https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2020-0302> [in English].
15. Cai, C. W. (2019). Triple-Entry Accounting with Blockchain: How Far Have We Come? *Accounting and Finance*, Vol. 61 (2). Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1111/acfi.12556> [in English].
16. Rückeshäuser, N. (2017). Do We Really Want Blockchain–Based Accounting? Decentralized consensus as enabler of management override of internal controls : 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik, St. Gallen, 16–30. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/316240230_Do_We_Really_Want_Blockchain-Based_Accounting_Decentralized_Consensus_as_Enabler_of_Management_Override_of_Internal_Controls [in English].
17. Fuller, S. H., Markelevich, A. (2019). Should Accountants Care About Blockchain? *Journal of Corporate Accounting & Finance*, Vol. 31, Iss. 2, 34–46. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1002/jcaf.22424> [in English].
18. Tesak, O. V. (2022). Oblikova polityka pidpriemstva: analiz ryzykiv vykorystannia tekhnolohii blokchein v bukhhalterskomu obliku ta audyti [Accounting policy of the enterprise: analysis of the risks of using blockchain technology in accounting and auditing]. *Akademichni vizii – Academic visions*, (13). Retrieved from: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/76>. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7331052> [in Ukrainian].
19. Illiashenko, K. V. (2020). Perspektyvy zastosuvannia tekhnolohii blokchein v bukhhalterskomu obliku [Prospects for using blockchain technology in accounting]. *Infrastruktura rynku: naukovo-praktychnyi zhurnal – Market infrastructure: a scientific and practical journal*, 40, 198–202. Retrieved from: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/10377/1/8.pdf>. <https://doi.org/10.32843/infrastruct40-35> [in Ukrainian].
20. Rindasu, S.-M. (2019). Blockchain in Accounting: Trick or treat? *Quality – Access to Success*, 170(20), 143–147 [in English].
21. Lapko, O. O., Solosich, O. S. (2019). Tekhnolohiia blokchein: poniattia, sfery zastosuvannia ta vplyv na pidpriemnytskyi sektor [Blockchain technology: concepts, application areas and impact on the business sector]. *Biznes Inform – Business Inform*, 6, 77–82. Retrieved from: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-6-77-82> [in Ukrainian].
22. Dubinina, M.V., Syrtseva, S.V., Buhanov, O.V., Tusova, N.O. (2018). Vlockchain-tekhnolohiia yak zasib transformatsii bukhhalterskoho obliku [Blockchain technology as a means of accounting transformation]. *Modern Economics*, 12, 75–80 [in Ukrainian].
23. Pravdiuk, N. L., Obniavko, M. V. (2022). Vprovadzhennia blokcheinu v oblikovu systemu: kroky nazustrich [Implementation of the blockchain in the accounting system: steps towards it]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 1. Retrieved from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9913>. DOI: 10.32702/2307-2105-2022.1.12 [in Ukrainian].

-
24. Nashkerska, H. V. (2023). Tekhnolohiia blokchein u bukhhalterskomu obliku: perevahy ta obmezhenia [Blockchain technology in accounting: advantages and limitations]. *Finansy Ukrainy – Finances of Ukraine*, 3, 88-102 [in Ukrainian].
 25. Qadir, Aram, Dolpamuee, Rizgar. (2023). *Blockchain Technology and Accounting: The Triple-Entry Affecting Transparency*, 21, 2022 [in English].
 26. Sarwar, Muhammad Imran, Nisar, Kashif, Khan, Imran, Shehzad, Danish. (2023). Blockchains and Triple-Entry Accounting for B2B Business Models. *Ledger*, 8, 37-57. Retrieved from: <https://doi.org/10.5195/LEDGER.2023.288> [in English].
 27. Ibañez, Juan, Bayer, Chris, Tasca, Paolo, Xu, Jiahua. (2023). REA, Triple-Entry Accounting and Blockchain: Converging Paths to Shared Ledger Systems. *Journal of Risk and Financial Management*, 16, 382. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/jrfm16090382> [in English].
 28. Pro virtualni aktyvy: Zakon Ukrainy [On virtual assets: Law of Ukraine] № 2074-IX, 17.02.2022 p. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text> [in Ukrainian].
 29. Yaroshchuk, O., Belova, I. (2021). Tekhnolohiia blokchein v bukhhalterskomu obliku ta audyti [Blockchain technology in accounting and auditing]. *Institut bukhhalterskoho obliku, kontrol ta analiz v umovakh hlobalizatsii – Institute of accounting, control and analysis in the conditions of globalization*, 1(3-4), 28-44. Retrieved from: <https://doi.org/10.35774/ibo2020.03.028> [in English].
 30. Chowdhury, Emon, Stasi, Alessandro, Pellegrino, Alfonso. (2023). Blockchain Technology in Financial Accounting: Emerging Regulatory Issues. *Review of Financial Economics*, 21, 862-868. Retrieved from: <https://doi.org/10.55365/1923.x2023.21.94> [in English].
 31. Wu, Yanhong, Wang, Xiao. (2020). Application of Blockchain Technology in the Integration of Management Accounting and Financial Accounting. Retrieved from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43309-3_4 [in English].
 32. Wu, Chuanwei, Zhou, Zejiang. (2022). The Impact of Digital Currency on Accounting and Management under the Blockchain Architecture. *International Journal of Education and Humanities*, 5, 23-27. Retrieved from: <https://doi.org/10.54097/ijeh.v5i3.2440> [in English].
 33. Kuppenova, Zh., Baymukhanova, S., Isaeva, A. (2022). Blockchain in Accounting in the Digital Economy. *The Journal of Economic Research & Business Administration*, 142. Retrieved from: <https://doi.org/10.26577/be.2022.v142.i4.09> [in English].
 34. Mustapha, Ibouh, Grine, Abdelhadi, Calabro, Grazia. (2023). The Digital Transformation of Accounting, Through Implementing Blockchain Technology : a Conceptual Model, 6, 47-62 [in English].
 35. Pflueger, Dane, Kornberger, Martin, Mouritsen, Jan. (2022). What is Blockchain Accounting? A Critical Examination in Relation to Organizing, Governance, and Trust. *European Accounting Review*, 1-26. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/09638180.2022.2147973> [in English].
 36. Vitale, Gianluca. (2023). Understanding Supply Chain Digitalization Through Actor-Network Theory: The Interplay Between Blockchain, Accounting and Management Control. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-30988-5> [in English].

37. Chowdhury, Emon, Khan, Iffat, Dhar, Bablu. (2023). Strategy for implementing blockchain technology in accounting: Perspectives of stakeholders in a developing nation. *Business Strategy & Development*, 6, Retrieved from: <https://doi.org/10.1002/bsd2.256> [in English].
38. Zheng, Chaoliang. (2023). Research on Accounting Information Integrity Verification Method based on Blockchain. *Academic Journal of Management and Social Sciences*, 3, 202-205. Retrieved from: <https://doi.org/10.54097/ajmss.v3i3.11192> [in English].
39. Nehmer, Robert, Appelbaum, Deniz. (2019). Auditing Cloud-Based Blockchain Accounting Systems. *Journal of Information Systems*, 34. Retrieved from: <https://doi.org/10.2308/isys-52660> [in English].
40. Muravskiy, V., Khoma, N., Khokhlova, L., Chengyu, L. (2021). Open Document Flow Based on Blockchain Technology for Cyber Security of the Accounting System. *Herald of Economics*, 4, 156–170. Retrieved from: <https://doi.org/10.35774/visnyk2021.04.156> [in English].
41. Bonson, E., Bednarova, M. (2019). Blockchain and its Implications for Accounting and Auditing. *Meditari Accountancy Research*, (5), 725–740 [in English].
42. Siew, E. G., Rosli, K., & Yeow, P. H. (2019). Organisational and Environmental Influences in the Adoption of Computer-Assisted Audit Tools and Techniques (CAATs) by Audit Firms in Malaysia. *International Journal of Accounting Information Systems*, 36, 1–19. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100445> [in English].
43. Dai, J., Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*, Vol. 31, No. 3, 5–21. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.2308/isys-51804> [in English].
44. Mahtani, Umesh. (2022). Fraudulent Practices and blockchain Accounting Systems. Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=4036726> [in English].
45. Shao, Huaqing, Zhang, Zongli, Wang, Bin. (2021). Research on Accounting Information Security Management Based on Blockchain. *Mobile Information Systems*, 1-11. Retrieved from: <https://doi.org/10.1155/2021/9926106> [in English].
46. Muravskiy, V. Accounting and Cybersecurity. Monograph. Scientific Editor – Z.-M. Zadorozhnyi. Kindle Publishing, KDP, Seattle. USA. 2021. 200 p. [in English].
47. O’Leary, D.E. (2017). Configuring Blockchain Architectures for Transaction Information in Blockchain Consortiums: The case of accounting and supply chain systems. *Intell Sys Acc Fin Mgmt*, 24, 138–147. Retrieved from: <https://doi.org/10.1002/isaf.1417> [in English].
48. Saraiva, Helena, Vieira, Paulo. (2023). Accounting Systems With Smart Contracts: Building Accounting Records in Blockchain Step by Step. Retrieved from: <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7293-4.ch003> [in English].
49. Zhang, Yuqian, Ardakani, Saeid, Han, Wenqi. (2021). Smart ledger: The blockchain-based Accounting Information Recording Protocol. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 32. Retrieved from: <https://doi.org/10.1002/jcaf.22515> [in English].
50. Zadorozhnyi, Z.-M., Muravskiy, V., & Shevchuk, O. (2018). Management Accounting of Electronic Transactions with the Use of Cryptocurrencies. *Financial And Credit*

Activity: Problems Of Theory And Practice, 3(26), 169-177. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.18371/fcaptp.v3i26.144368> [in English].

51. Önkan, Özge, Arikan, Zeynep. (2022). The Impact of Blockchain Technology on Tax and Accounting Practices. Retrieved from: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8493-4.ch001> [in English].
52. Centobelli, Piera, Cerchione, Roberto, Del Vecchio, Pasquale, Oropallo, Eugenio, Secundo, Giustina. (2021). Blockchain technology design in accounting: Game changer to tackle fraud or technological fairy tale?. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. ahead-of-print. Retrieved from: <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4994> [in English].

Статтю отримано 07 серпня 2023 р.

Article received August 7, 2023.