

АНОТАЦІЯ

Лю Чен'юй. Облік в умовах використання технології блокчейн. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 071 – Облік і оподаткування. Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, 2025.

У дисертаційному дослідженні здійснено теоретичне обґрунтування та запропоновано новий підхід до вирішення наукових і практичних завдань, який передбачає вдосконалення методологічних, організаційних і практичних положень бухгалтерського обліку в умовах використання інформаційної технології блокчейн.

Розвиток глобальної мережі Інтернет сприяв формуванню цифрової економіки, що супроводжувалося зростанням обсягів даних і вдосконаленням технологій їх обробки та аналізу. Оскільки основним джерелом економічної інформації є бухгалтерський облік, цифровізація економіки зумовила трансформацію як теоретичних положень, так і практичних аспектів облікової системи. У дослідженні проаналізовано трансформацію бухгалтерського обліку в умовах цифрової економіки під впливом сучасних інформаційних технологій: Big Data, блокчейн, штучний інтелект, мобільний Інтернет, хмарні обчислення, Інтернет речей та ін, які кардинально змінюють теорію та практику бухгалтерського обліку.

Серед інноваційних інформаційних технологій, які використовуються у бухгалтерському обліку, значна увага приділяється блоково-ланцюговому структуруванню даних. Обґрунтовано трансформаційний вплив технології блокчейн на бухгалтерський облік у цифровій економіці, проаналізовано її роль у підвищенні ефективності, безпеки та автоматизації облікових процесів. Досліджено еволюцію бухгалтерського обліку, новітній етап розвитку якого пов'язаний з використанням технології блокчейн, що сприяло забезпеченню інформаційної прозорості, інтелектуального прийняття рішень та інтеграції облікових систем в глобальні інформаційні середовища та економічні процеси.

Обґрунтовано послідовний перехід суспільних формацій від етапу інформатизації до стадії інтелектуалізації бухгалтерського обліку, що забезпечує вищий рівень інтеграції та стійкості цифрової економіки перед сучасними викликами.

Досліджено структурні та операційні аспекти технології блокчейн, зокрема виокремлено її семирівневу архітектуру, механізми консенсусу та методи шифрування облікових даних. Здійснено класифікацію технології блоково-ланцюгового структурування даних на публічні, альянсні та приватні блокчейни, визначено значущість їх використання в обліку, включаючи захищене зберігання даних, запобігання шахрайству та децентралізовану взаємодію. Встановлено, що альянсні та приватні блокчейни забезпечують розширені можливості контролю доступу та автентифікації, що робить їх особливо придатними для забезпечення кібернетичної безпеки обробки облікової інформації.

Системно проаналізовано функціональні можливості інтеграції технології блокчейн у бухгалтерський облік, що дозволило розкрити його здатність вирішувати проблеми інформаційної асиметрії, фінансового шахрайства та недостовірної звітності. Система бухгалтерського обліку, заснована на принципах блоково-ланцюгового структурування, забезпечує автентичність і достовірність облікової інформації, підвищує рівень кібернетичної безпеки фінансових даних та є основою для цифровізації обробки облікової інформації, що сприяє підвищенню її об'єктивності, своєчасності та надійності. Оцінено вплив блокчейн-технологій на облікову методику, включаючи визнання різних видів електронних (віртуальних) грошей обліковими об'єктами, їх грошову оцінку за різними методами, варіативне відображення на рахунках обліку, деталізовану періодизацію при формуванні внутрішньої та зовнішньої звітності.

Інтеграція інформаційної технології блокчейн з хмарним бухгалтерським обліком формує нові можливості для ефективного управління бізнес-процесами на підприємстві. Завдяки хмарним сервісам делегування облікових функцій незалежним інституціям стає доступним та економічно обґрунтованим варіантом організації обліку, а блокчейн гарантує захист і достовірність даних при їх передачі аутсорсерам. Запропоновано використання технології блокчейн для організації документообігу у частині автоматичного формування електронних

рахунків та облікових записів, що дозволяє мінімізувати ризики шахрайства. Досліджено перспективи інтеграції технології блокчейн з хмарними сервісами обробки облікової інформації для децентралізації бухгалтерського обліку як більш ефективної організаційної форми функціонування підприємства. Доведено, що децентралізована та безпекова природа блокчейну усуває обмеження традиційних хмарних облікових систем, забезпечуючи більш надійний механізм збереження облікових даних.

Удосконалено управління електронними бухгалтерськими документами завдяки впровадженню технології блокчейн, що оптимізує процеси виставлення рахунків, відшкодування витрат та реєстрації грошових операцій. Розроблено методику повного електронного документообігу, що ґрунтується на структуризації бази даних блокчейну, сприяючи оптимізації внутрішніх і зовнішніх комунікацій у бухгалтерському обліку при збереженні комерційної таємниці підприємства. Доведено, що алгоритми шифрування та розподілене зберігання значно підвищують рівень безпеки даних та унеможливають несанкціонований доступ сторонніх осіб.

Інноваційними обліковими об'єктами, що виникли завдяки розвитку технології блокчейн, є криптографічні валюти, які з позиції теорії обліку можна визнати активами підприємства. Уточнено методику бухгалтерського обліку електронних грошей та криптовалют з дослідженням їх класифікації та оцінки. Проаналізовано особливості впливу блокчейну на облік електронних грошей та криптоактивів, окреслено різні підходи до їх визнання грошовими коштами, фінансовими інструментами, запасами або нематеріальними активами. Запропоновано концептуальну модель обліку електронних транзакцій, що включає автоматизоване документування, оцінку та звітність у контексті електронних операцій з криптовалютами. Результати дослідження підтверджують, що блокчейн забезпечує повний контроль над цифровими фінансовими операціями, дозволяючи віддалене управління та моніторинг у режимі реального часу.

Уточнено порядок застосування технології блокчейн у розрахунках з контрагентами, що дозволило виявити їх потенціал у підвищенні ефективності

грошових операцій через використання системи смартконтрактів. Визначено ризики та виклики, пов'язані з використанням блокчейну, а також запропоновано нову архітектуру блокчейну, що дає змогу обґрунтувати механізм консенсусу в бухгалтерському обліку грошових операцій. Встановлено, що такий підхід підвищує продуктивність системи електронних трансакцій, знижує ризики використання традиційних методів розрахунків з контрагентами та забезпечує ефективність у міжнародних платежах. Зокрема, децентралізований характер блокчейну усуває посередників у сфері міжнародних платежів. Платіжні платформи, такі як Rubik, продемонстрували здатність оптимізувати електронні трансакції, оминаючи складні банківські процедури та валютні конверсії. Підтверджено, що блокчейн сприяє зниженню витрат на трансакції, скороченню часу їх обробки та підвищенню інформаційної прозорості завдяки ефективній системі обліку грошових операцій. Акцентовано увагу на необхідності розробки уніфікованих галузевих стандартів та правових норм для масштабного впровадження технології криптовалютних активів.

Проаналізовано ефективність впровадження технології блокчейн в бухгалтерський облік, досліджено його інтеграцію з інформаційними системами підприємств та вплив на облікові процеси. Використано емпіричні дані діяльності 1598 компаній за 2013–2023 роки для оцінки ефективності застосування блокчейну в бухгалтерському обліку. Застосовано модель DuPont для оцінки ефективності блокчейну в бухгалтерському обліку, що продемонструвало його роль у спрощенні облікових процесів, зниженні кількості помилок та підвищенні точності фінансової звітності. Доведено значне підвищення коефіцієнта оборотності активів, що свідчить про покращення їх використання та загальної операційної ефективності у діяльності підприємства.

Ключові слова: облік, блокчейн, інформаційні технології, криптовалюти, криптооб'єкти, цифрова економіка, цифровізація обліку, інституалізація обліку, електронні документи, електронні комунікації, кібербезпека.

ANNOTATION

Liu Chengyu. Accounting using blockchain technology. – Qualification scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 071 – Accounting and taxation. West Ukrainian National University, Ternopil, 2025.

The dissertation provides a theoretical foundation and introduces a novel approach to addressing both academic and practical challenges through the enhancement of methodological, organizational, and applied aspects of accounting in the context of blockchain-based information technologies.

The development of the global Internet network has facilitated the emergence of the digital economy, accompanied by a significant increase in data volumes and advancements in technologies for their processing and analysis. Given that accounting serves as the primary source of economic information, the digitalization of the economy has led to the transformation of both the theoretical foundations and practical aspects of the accounting system. This study analyzes the transformation of accounting under the conditions of the digital economy influenced by modern information technologies, including Big Data, blockchain, artificial intelligence, mobile Internet, cloud computing, and the Internet of Things, which reshape the conceptual foundations and operational practices of the accounting domain.

Among these technologies, special emphasis is placed on distributed ledger structures. This study explores the transformative impact of blockchain technology on accounting in the digital economy, analyzing its role in enhancing efficiency, security, and automation in financial processes. The evolution of accounting practices has been examined, demonstrating how blockchain technologies have facilitated real-time collaboration, transparency, and intelligent decision-making. The gradual shift from informatization to intelligence-based accounting systems has been justified, ensuring improved integration and sustainability.

The structural and operational aspects of blockchain technology have been investigated, detailing its seven-layer architecture, consensus mechanisms, and

encryption techniques. A classification of blockchain types into public, alliance, and private chains has been conducted, emphasizing their implications for accounting methodologies, including secure data handling, fraud prevention, and decentralized financial interactions. It has been established that alliance and private chains offer enhanced access control and identity authentication, making them particularly relevant for accounting operations.

The integration of blockchain with accounting has been systematically analyzed, revealing its ability to address key challenges such as information asymmetry, financial fraud, and inaccurate reporting. The research has highlighted how blockchain-based accounting systems ensure data authenticity, enhance security, and automate financial statement generation, leading to increased reliability and neutrality in financial reporting. Additionally, blockchain's impact on fundamental accounting principles, including entity recognition, monetary measurement, and accounting periodization, has been evaluated.

The integration of blockchain with electronic invoices and accounting records has the potential to streamline accounting processes and reduce the risk of fraud. Furthermore, the study explores the integration of blockchain with cloud accounting, focusing on its potential to enhance efficiency, security, and transparency. The decentralized and tamper-proof nature of blockchain technology can address the limitations of traditional cloud accounting systems, providing a more robust and reliable platform for accounting data storage.

The management of electronic accounting documents has been improved through blockchain implementation, streamlining invoice issuance, reimbursement processes, and transaction recording. A novel electronic documentation and circulation method has been developed, leveraging blockchain's database structuring to optimize internal and external accounting communications while preserving enterprise trade secrets. The study has confirmed that encryption algorithms and distributed storage mechanisms significantly strengthen data security and prevent unauthorized access.

The combination of blockchain and cloud accounting has introduced new opportunities for efficient business management. Cloud computing enhances the accessibility and performance of accounting services, while blockchain ensures data

security and reliability in outsourced accounting processes. The integration of blockchain with cloud accounting has been examined, demonstrating how decentralized ledger technology enhances financial data management, real-time monitoring, and fraud prevention. Practical applications of blockchain in enterprise financial data storage have been identified, showing improvements in operational efficiency and cost reduction. Despite challenges such as processing speed and scalability, blockchain has been validated as a reliable and efficient tool for financial management.

Innovative accounting objects that have emerged due to the development of blockchain technology are cryptographic currencies, which from the perspective of accounting theory can be recognized as assets of an enterprise. The study also examines the accounting treatment of electronic money and cryptocurrencies, focusing on the challenges and controversies surrounding their classification and measurement as assets. The unique features of blockchain technology impact accounting practices related to electronic money and cryptocurrencies, and the study explores the different perspectives on whether cryptocurrencies should be recognized as cash, financial instruments, inventory, or intangible assets. A framework for accounting electronic transactions has been proposed, incorporating automated documentation, evaluation, and cryptocurrency reporting. The findings indicate that blockchain technology supports comprehensive control over digital financial transactions, enabling remote operations and real-time tracking.

In addition, the dissertation examines the application of blockchain technology in accounting for settlements with counterparties, highlighting its potential to improve efficiency and security. The study discusses the risks and challenges associated with the use of blockchain in this context, as well as the novel blockchain architecture that decouples consensus from transactions. By decoupling consensus from transactions, blockchain has been shown to improve system performance and reliability while mitigating risks associated with traditional settlement methods. The decentralized nature of blockchain eliminates intermediaries, thereby reducing the time and cost associated with electronic transactions, particularly in the context of international payments. Payment platforms such as Rubik have demonstrated the ability to

streamline electronic transactions by bypassing complex banking procedures and currency conversions. The study has identified blockchain's effectiveness in cross-border payments, reducing transaction costs and processing time, and enhancing transparency through decentralized verification systems. The need for standardized industry norms and legal frameworks has been acknowledged as an area requiring further development.

The dissertation explores the efficiency of implementing blockchain technology in accounting, focusing on its integration with enterprise information systems and its impact on accounting processes. Empirical data from 2013 to 2023 of 1598 companies is used to analyze the impact of blockchain on accounting efficiency. The DuPont model has been applied to measure blockchain's effectiveness in accounting, revealing its role in streamlining workflows, reducing errors, and improving financial reporting accuracy. The study has demonstrated a significant increase in total asset turnover rates, indicating improved asset utilization and operational efficiency.

Keywords: accounting, blockchain, information technology, cryptocurrencies, crypto-objects, digital economy, digitalization of accounting, institutionalization of accounting, electronic documents, electronic communications, cybersecurity.

LIST OF PUBLICATIONS ON THE THEME OF THE DISSERTATION

Scientific works in which the main scientific results of the dissertation are reflected

1. Muravskiy V, Khoma N, Khokhlova L., Liu Chengyu. 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>. (1.1 printed sheet, including the author's personal contribution - 0.3 printed sheet; a methodology for using blockchain technology for electronic documentation in accounting has been developed).
2. Muravskiy V, Pochynok N, Reveha O., Liu Chengyu. Accounting and control of foreign economic electronic transactions using cryptocurrencies. *Herald of Economics*. 2022. № 4. P. 44–60. URL: <https://doi.org/10.35774/visnyk2022.04.044>. (1.2 printed sheet, including the author's personal contribution - 0.3 printed sheet; the place of blockchain technology in accounting for electronic transactions using cryptocurrencies has been clarified).
3. Liu Chengyu, Volodymyr Muravskiy, Wenjun Wei. Evolution of blockchain accounting literature from the perspective of CiteSpace (2013–2023). *Heliyon*, 2024. Volume 10, Issue 11. e32097. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32097>. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85194910440&origin=recordpage> (indexed in Scopus and Web of Science, first quartile (Q1); 1.2 printed sheet, including the author's personal contribution - 0.5 printed sheet; statistical data was collected and analyzed, with conclusions drawn regarding the prospects for research into the use of blockchain technology for accounting purposes).
4. Liu Chengyu. Accounting for cryptocurrencies in international practice. *Herald of Economics*. 2024. №3. P. 218-231. URL: <https://doi.org/10.35774/visnyk2024.03.218>. (0.9 printed sheet).

Scientific dissertations that additionally reflect the scientific results of the dissertation

5. Liu Chengyu. Cryptocurrencies in international accounting. Стан і перспективи розвитку обліково-інформаційної системи в Україні: матеріали VII

Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченій 55-річчю кафедри обліку і оподаткування та 85-річчю від дня народження д. е. н., проф. Б. М. Литвина (26-27 вересня 2024 р., м. Тернопіль). Том 1. Тернопіль: ЗУНУ, 2024. С. 288-289. (0.2 printed sheet).

6. Liu Chengyu. The integration of artificial intelligence and blockchain in tax audit. Стратегія розвитку України: фінансово-економічний та гуманітарний аспекти: матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції у 2-х частинах. (15 жовтня 2024 р., м. Київ). Частина 1. Київ: Інтерсервіс, 2024. С. 369-371. (0.2 printed sheet).

7. Liu Chengyu. Improvement of accounting for electronic money and cryptocurrencies. Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (24 - 25 жовтня 2024 р., м. Одеса). Одеса: ОДАУ, 2024. С. 634-636. (0.2 printed sheet).

8. Liu Chengyu. The role of blockchain in enhancing tax audit accuracy. Інформаційні технології і автоматизація – 2024: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції (31 жовтня - 1 листопада 2024 р., м. Одеса). Одеса: Видавництво ОНТУ, 2024. С. 150-151. (0.2 printed sheet).