МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ФАКУЛЬТЕТ БІЗНЕСУ ТА СФЕРИ ОБСЛУГОВУВАННЯ

25-6.2
20.11.23

Кафедра інформаційних систем в управлінні та обліку

Надія Миколаївна Лобанчикова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему

«Особливості використання технології блокчейн в бухгалтерському обліку»

Спеціальність 071 «Облік і оподаткування»

Науковий керівник
д.філос., Дмитро ЗАХАРОВ

_____
(підпис)

Рецензент
д.е.н., проф. Сергій ЛЕГЕНЧУК

_____
(підпис)

Завідувач кафедри інформаційних систем в управлінні та обліку
д.е.н., проф. Сергій ЛЕГЕНЧУК

_____
(підпис)

Житомир
2023

ЗМІСТ

ВСТУП…… 4
РОЗДІЛ 1. Поняття та можливості блокчейн технології…… 7
1.1. Поняття блокчейн технології ……. 7
1.2. Застосування технології блокчейн в економіці …… 14
1.3. Можливості впровадження технології блокчейн в системі бухгалтерського обліку ……. 21
Висновок до розділу 1…… 30
РОЗДІЛ 2. Застосування блокчейн технології в бухгалтерському обліку і аудиті …….. 31
2.1. Практика впровадження блокчейн технології в бухгалтерському обліку та аудиті ……... 31
2.2. Вплив блокчейн технології на організацію бухгалтерського обліку ….. 39
2.3. Особливості відображення криптовалют в бухгалтерському обліку … 46
Висновок до розділу 2……..... 52
РОЗДІЛ 3. Вплив блокчейн технології на організацію ведення бухгалтерського обліку та проведення аудиту…….. 54
3.1. Впровадження блокчейн рішень при побудові ланцюгів постачання … 54
3.2. Методи організації збору та опрацювання бухгалтерської інформації на основі блокчейн технології ……... 62
3.3. Вплив блокчейну на процедури проведення аудиту …… 69
Висновок до розділу 3…… 76
РОЗДІЛ 4. Застосування кейс-методу в професійній підготовці бухгалтерів…….. 78
4.1. Застосування кейс-методу при викладанні облікових дисциплін …… 78
4.2. Кейс «фінансовий аналіз і прийняття рішень для малого бізнесу – пекарня»…….. 82
Висновки до розділу 4……... 88
ВИСНОВКИ……... 89
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ……..... 91
ДОДАТКИ

ВСТУП

В останні роки блокчейн технологія стала однією із найбільш досліджуваних та цікавих напрямів інноваційного розвитку. Проте, поява нової технології та спроба застосування її у діяльності підприємств вимагає модернізації облікової системи.

Практичний досвід впровадження блокчейн рішень для ведення бухгалтерського обліку та проведення аудиту демонструє складність в нормативному регулюванні цієї сфери. Проте посилення конкуренції та динаміка світового ринку змушує підприємства звертати увагу на нові технології та розглядати можливості їх застосування, що вимагає формування чіткої регламентної позиції по відношенню до таких технологій.

Актуальність та перспективи впровадження блокчейн технології в бухгалтерському обліку та аудиті в сучасному світі обговорюються як в наукових дослідженнях, так і в корпоративному середовищі. Блокчейн, або ланцюг блоків, створює надзвичайно надійну систему записів, яка може змінити спосіб ведення обліку та проведення аудиту.

Блокчейн рішення здатні поліпшити співпрацю між стейкхолдерами та зменшити вартість трансакцій, а також дозволити створювати складні фінансові інструменти на основі смарт-контрактів. З позицій стейкхолдерів блокчейн може створити можливість надійніше перевіряти фінансову звітність, виявляти шахрайські дії та забезпечувати більшу впевненість у точності інформації.

Перспективи впровадження блокчейну в бухгалтерському обліку та аудиті широкі. Вони включають автоматизацію процесів бухгалтерського обліку зокрема через смарт-контракти, спрощення внутрішнього та зовнішнього контролю, підвищення рівня доступності інформації та можливість перевірки даних в реальному часі.

Сучасний стан, перспективи та можливості застосування технології блокчейн у бухгалтерському обліку розкриті в роботах багатьох зарубіжних та вітчизняних вчених. Зокрема, аналіз впливу блокчейну на підприємство

знайшов відображення у працях С. Сирцевої [98], О. Буганова [98], К. Ілляшенко [99], О. Ярощук [105], І. Белової [105], Ю. Попівняк [101], В. Степури [103], Н. Шишкової [104] обґрунтовували сутність технології блокчейн, її особливості, класифікацію та перспективи застосування у фінансовій сфері, зокрема у бухгалтерському обліку. Доцільність посилення ролі держави як найголовнішого стейкхолдера, яка полягає в розвитку цифровізації країни, зазначили С.В. Легомінова та Т. О. Кочура [100].

Метою дослідження є обґрунтування теоретичних положень і розробка практичних рекомендацій щодо особливостей використання технології блокчейн в бухгалтерському обліку.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- визначити поняття блокчейн технології та її значення в бухгалтерському обліку;
- дослідити можливості застосування технології блокчейн в економічних процесах;
- визначити можливості впровадження технології блокчейн в системі бухгалтерського обліку;
- дослідити практику впровадження блокчейн технології в бухгалтерському обліку та аудиті;
- визначити особливості відображення криптовалют в бухгалтерському обліку;
- вивчити впровадження блокчейн рішень при побудові ланцюгів постачання;
- дослідити методи організації збору та опрацювання бухгалтерської інформації на основі блокчейн технології;
- визначити вплив блокчейну на процедури проведення аудиту;
- дослідити можливості застосування кейс-методу при викладанні облікових дисциплін.

Об'єктом дослідження є процес організаційного та методичного забезпечення використання технології блокчейн в бухгалтерському обліку.

Предметом дослідження є теоретичні, методологічні й організаційні аспекти застосування технології блокчейн в бухгалтерському обліку.

Інформаційною базою дослідження є Закони України, публікації та статистичні дані міжнародних дослідницьких асоціацій, джерела літературних фондів бібліотеки Інституту світової економіки і міжнародних відносин НАН України та Інституту стратегічних досліджень, теоретичні напрацювання вітчизняної та світової бухгалтерської думки, роботи відомих вчених – бухгалтерів з питань дослідження теоретичних та практичних аспектів бухгалтерського обліку та аналізу, монографії, дисертації, публікації та наукова література з вищезазначеного напрямку.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань дослідження використані наступні загальнонаукові і спеціальні методи: історико-хронологічний аналіз; логічне узагальнення; систематизації; наукової абстракції і системного аналізу; аналіз динамічних рядів та факторний аналіз; логічний та структурний аналіз.

Магістерська робота є самостійно виконаним науковим дослідженням. Всі розробки та пропозиції, що містяться в роботі, належать особисто автору.

Магістерська робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел. Основний зміст викладено на 85 сторінках друкованого тексту. Магістерська робота містить 7 таблиць, 5 рисунків. Список використаних джерел нараховує 105 найменувань і розміщений на 11 сторінках.

РОЗДІЛ 1
ПОНЯТТЯ ТА МОЖЛИВОСТІ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЇ

1.1. Поняття блокчейн технології

Основні концепції блокчейну були введені Сатоші Накамото в Bitcoin [64], цифровій криптовалюті, яка може працювати без необхідності довіреного посередника. Він запропонував технологію розподіленої книги, яка відстежує та підтримує захищений від підробки запис транзакцій у децентралізованій мережі. По суті, це унікальна система баз даних, яка створюється, тиражується, синхронізується та підтримується всіма учасниками децентралізованої мережі. Блокчейн працює в децентралізованій одноранговій мережі [21] для перевірки та зберігання всіх транзакцій у консенсусі, погодженому всіма вузлами в мережі, без будь-якого центрального органу для перевірки транзакції (як у випадку з посередником). . Усі завершені та підтверджені транзакції реєструються в розподіленій книзі перевіреним, безпечним і прозорим способом разом із міткою часу та іншими деталями [42]. Таким чином, обмін матеріальними та нематеріальними даними та активами між учасниками можна записати в цифровому вигляді. Кожна зацікавлена сторона підтримує копію синхронізованої книги, що запобігає єдиній точці збою системи або втрати даних [20]. Коли вносяться зміни, такі як додавання нового блоку, усі копії в мережі одночасно оновлюються, а записи постійно реєструються у всіх книгах [44]. Ці зміни зберігаються в блоки, які створюють ланцюжок [56], де блок пов’язаний з попереднім, зберігаючи його хеш (унікальні дані, які відображаються з даного блоку) [19]. На рис. 1 показана фундаментальна ланцюгова архітектура мережі блокчейн.

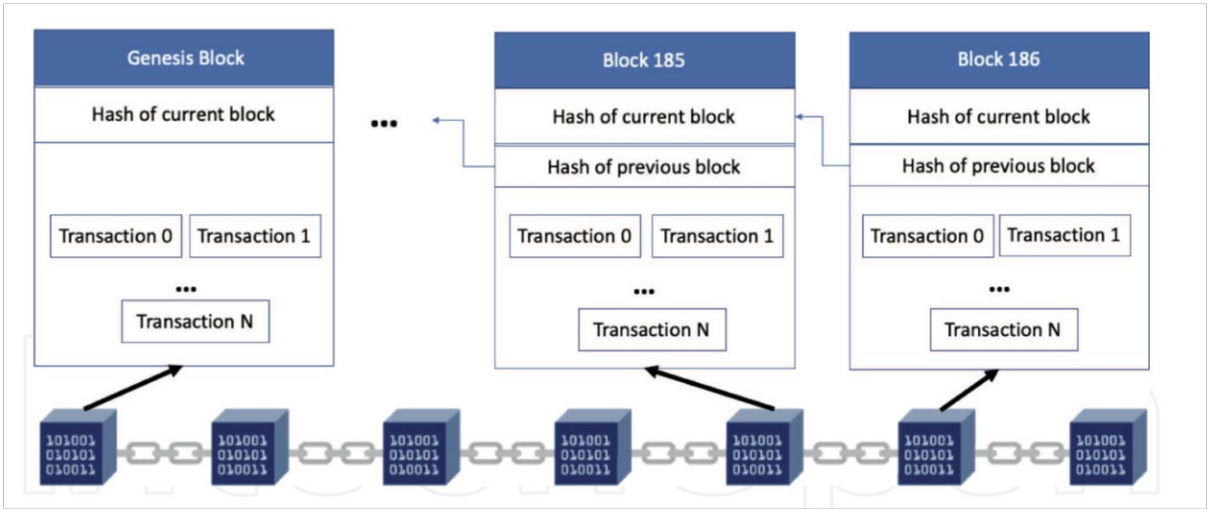


Рис. 1.1. Архітектура блокчейн мережі [97]

За винятком першого блоку (генезис-блок), кожен блок має свій хеш як унікальний ідентифікатор, який включає хеш попереднього блоку. Таким чином утворюється хронологічний ланцюжок. Крім того, механізм хешування забезпечує підвищену безпеку даних. Зазвичай блок зберігає набір транзакцій із мітками часу, які підтверджуються зацікавленими сторонами в мережі. Після досягнення консенсусу блок приймається та зберігається всіма сторонами в ланцюжку блоків і більше не може бути змінений. Таким чином, довіра та прозорість транзакцій між компаніями значно покращується.

З моменту появи та успіху біткойна (криптовалюта) багато платформ на основі блокчейну можна класифікувати як блокчейн без дозволу або з дозволом. Практично будь-хто може приєднатися та анонімно брати участь у мережі блокчейн без дозволу. Відповідно, його також називають публічним блокчейном, і ці два поняття будуть використовуватися як взаємозамінні в інших розділах. У цьому типі мережі довіра між користувачами обмежена або відсутня. Щоб подолати цей недолік, для перевірки транзакцій запроваджено майнери.

Дозволений блокчейн – це мережа для групи визначених користувачів, які працюють за моделлю управління, яка називається консенсусом, для підвищення довіри до транзакцій. Щоб приєднатися до такого типу мережі, новим користувачам потрібен дозвіл більшості групи або делегованого

користувача; отже, його також називають приватним блокчейном, і ми використовуємо обидва поняття як взаємозамінні в цій статті. Ці мережі створюють довіру між користувачами та не потребують дорогих майнерів. Ефективніші консенсусні протоколи (наприклад, візантійський відмовостійкий протокол) перевіряють дані, покращують пропускну здатність мережі та зменшують затримку транзакцій.

Технологія Blockchain має багато унікальних функцій, які дозволяють створювати перевірену, безпечну, прозору та незмінну розподілену книгу, основні характеристики якої підсумовані таким чином:

1. Універсальний обмін цінностями: blockchain забезпечує безпечну та ефективну платформу для запису транзакцій щодо прав інтелектуальної власності, походження послуг і товарів, власності на активи, обміну криптовалютою тощо.

2. Розподілене управління: мережа блокчейну не контролюється жодним уповноваженим органом, організацією чи особою, і потреба в довірених посередниках для перевірки транзакцій усувається. Це розподілена база даних, яка надає безпечні та перевірені дані для всіх учасників мережі одночасно. Таким чином, весь потік транзакцій забезпечується повною прозорістю, а активи та дані можуть швидко й ефективно передаватись між кількома компаніями.

3. Децентралізована архітектура: книга децентралізована та зберігається в усіх вузлах (тобто в окремих базах даних заінтересованих сторін) мережі, і її збій у центральній точці інфраструктури неможливий. Таким чином, він сприяє створенню надійної мережі, яка покращує якість, надійність і доступність послуг і інформації.

4. Логічно централізована: мережа блокчейну веде себе як логічно централізована система, яка має лише один запис транзакції, який використовується спільно з усіма учасниками.

5. Прозорість даних: технологія блокчейн дозволяє створювати високопрозору мережу, яку всі зацікавлені сторони бачать у будь-який час. Це значно знижує ймовірність незаконних операцій.

6. Незмінні дані: після того, як блок із набором транзакцій перевірено консенсусом і збережено в ланцюжку, записані дані більше не можна буде змінити.

7. Покращена безпека даних: технологія блокчейн використовує асиметричну криптографію та алгоритми цифрового підпису для забезпечення безпеки даних та індивідуальної ідентифікації.

Щоб задовольнити абсолютно різні потреби унікальних компаній і користувачів, створено багато блокчейн-мереж, кожна з яких містить дещо інший набір функцій; однак основна основа залишається незмінною для всіх. Як приклад наведено біткойн, першу та найуспішнішу блокчейн-систему без дозволу, щоб проілюструвати ключові компоненти типового потоку даних у мережі блокчейн:

Блок: структура даних, яка використовується для збору набору транзакцій і захищена шляхом додавання хеш-значення для забезпечення цілісності збережених даних. Це важливий компонент, який розгортається в усіх блокчейн-мережах.

Цифровий гаманець: безпечне сховище, де користувач може зберігати пару закритих і відкритих ключів. Він взаємодіє з мережею біткойн, тому користувач може отримувати та надсилати цифрову валюту (біткойни) і контролювати свій баланс.

Вузол – клієнт, який бере участь у транзакційній діяльності в мережі блокчейн. По-перше, і найголовніше, вузол володіє повною та постійною копією книги, яка складається з усіх історичних транзакцій. Він працює щоб зберігати повну копію захищеної від несанкціонованого втручання книги в кожному вузлі в мережі блокчейн. По-друге, вузол робить внесок у мережу, транслюючи транзакції та дозволяючи майнерам перевіряти та створювати блоки.

Майнер – спеціальний користувач у мережі bitcoin, збирає та перевіряє всі трансакції та створює нові блоки. Він конкурує з іншими майнерами у мережі, щоб розв'язати математичну головоломку, широко відому як задача з підтвердженням роботи. Той, хто першим виграє головоломку, додає новий блок до ланцюжка та отримує певну суму винагороди, наприклад невелику кількість біткойнів. Коли додається блок, усі вузли синхронізують свою локальну копію, забезпечуючи актуальність своєї книги. Майнер або процедура видобутку використовується для перевірки в багатьох блокчейнах без дозволу, тоді як у більшості дозволених блокчейнів перевірка виконується вузлами під консенсусом.

Консенсус – угода між вузлами мережі блокчейн, яка передає інформацію про транзакції, і є одним із найважливіших компонентів технології блокчейн. Мережа блокчейну оновлюється за допомогою розгорнутого протоколу консенсусу, щоб забезпечити правильне впорядкування транзакцій і блоків, щоб гарантувати цілісність і узгодженість розподіленої книги та, зрештою, підвищити довіру між заінтересованими сторонами (вузлами). Крім того, алгоритм консенсусу може допомогти розподіленій або децентралізованій мережі одностайно прийняти рішення [40, 22]. Поширені консенсусні алгоритми включають підтвердження роботи, підтвердження частки, делеговане підтвердження частки, підтвердження витраченого часу та підтвердження повноважень [8, 15].

У типовій відкритій блокчейн-мережі без дозволу, такій як біткойн, коли користувач починає транзакцію, цифровий гаманець перевіряє та підписує транзакцію перед тим, як транслювати її на всі вузли в мережі. Перевірена транзакція додається до блоку, який збирає набір нових транзакцій. Майнер перевіряє блок, і після перевірки блок додається до існуючого блокчейну всіма вузлами. На цьому транзакцію завершено. Нижче наведено ілюстрацію типового потоку даних у мережі Bitcoin:

Типовий дозволений блокчейн слідує подібному потоку даних, як показано на рис. 2, де до транзакції додається підпис, який потім надсилається

або транслюється в мережу та додається до блоку. Після перевірки блоку транзакція постійно зберігається в ланцюжку. Блокчейн із дозволом відрізняється від блокчейну без дозволу тим, як перевіряються блоки та транзакції. Щоб підвищити продуктивність і зменшити затримку, більшість дозволених блокчейн-мереж розгортають ефективні протоколи консенсусу (наприклад, візантійський консенсус відмовостійкості, який використовується Hyperledger Fabric), які вузли використовують для перевірки.

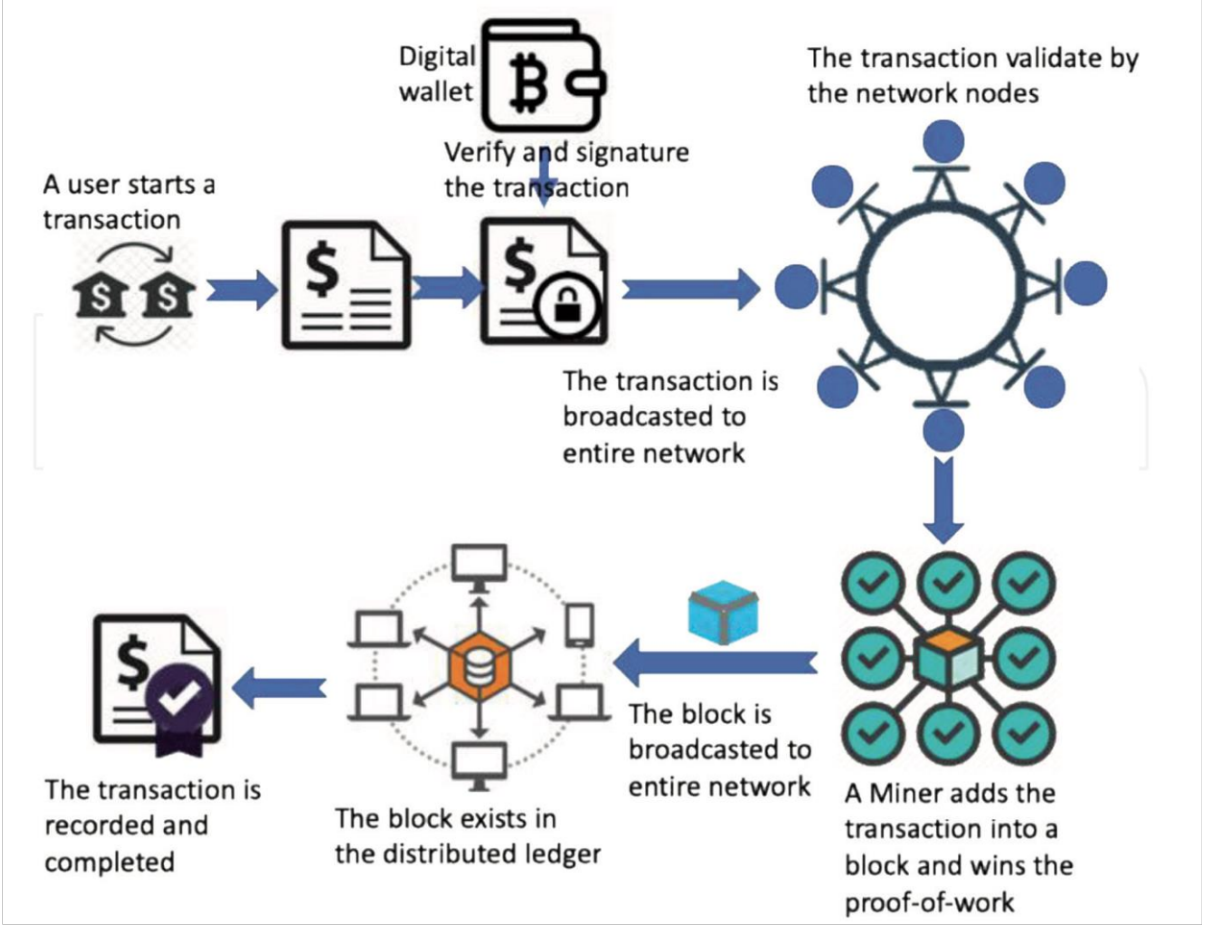


Рис. 1.2. Рух даних у блокчейн мережі [89]

Існує багато блокчейн-платформ з різними консенсусними алгоритмами, інструментами розробки та мовами програмування [13]. Далі розглянуто кілька важливих платформ і додатків блокчейну.

Біткойн. Початкова та найвідоміша мережа блокчейнів, яка пропонує операції з криптовалютою. Вона була запущена в 2009 році і швидко перетворилася на значну валютну систему як онлайн, так і офлайн. З середини

2010-х все більше компаній почали приймати біткойни як оплату. Створення нового блоку займає приблизно 10 хвилин [10].

Ethereum. Блокчейн-платформа з відкритим вихідним кодом, представлена Бутеріним [14] і вперше запущена в 2015 році. Це перша і, можливо, найдосконаліша блокчейн-мережа, у якій представлені смарт-контракти для децентралізованих програм (Dapps). Основна мережа Ethereum служить публічною мережею блокчейнів; однак також можна створити приватну блокчейн-мережу на основі Ethereum. Одним із таких прикладів є Quorum [63], який розгортає мережу Ethereum для створення корпоративної розподіленої книги та платформи смарт-контрактів, які сприяють швидшій обробці. В основній мережі Ethereum, де відбувається більшість транзакцій, створення нового блоку займає приблизно 10–15 секунд [33]. Однак кількість транзакцій, що обробляються за хвилину, все ще обмежена, як і біткойн.

Hyperledger fabric. Приватна блокчейн-мережа з відкритим кодом, розроблена для корпоративних програм. Hyperledger Fabric було створено в рамках Linux Foundation і підтримується різними компаніями [43]. Вона використовує конфігуровану архітектуру, яка надає різні функції, такі як структури розподіленої книги, механізми смарт-контрактів, протоколи консенсусу, що підключаються, інтерфейси користувача тощо. Ці універсальні характеристики дозволяють використовувати широкий спектр бізнес-застосунків, включаючи фінанси, страхування, ланцюг постачання, охорону здоров’я та людські ресурси.

Skuchain. Блокчейн-мережа, розроблена для корпоративних ланцюгів поставок у глобальній торгівлі [79]. Вона створює платформу для спільної роботи з нульовими знаннями для глобальних ланцюгів постачання та забезпечує точний контроль над закупівлею запасів у всіх партнерів, зменшуючи тертя та витрати на процеси ланцюга постачання.

Sweetbridge. Програма на основі блокчейну, яка дає змогу фінансовим системам у реальному часі забезпечувати достовірність транзакційних даних між різними сторонами. Вона інтегрує довірену ідентифікацію, інтелектуальні

юридичні контракти, інтелектуальний облік і платіжні канали в транзакцію, яку всі сторони можуть бачити в режимі реального часу [82].

Zervnetwork. Децентралізована торгова платформа на основі технології блокчейн. Вона має на меті забезпечити вільні транзакції між усіма учасниками оборонної промисловості [96].

IOTA. Розподілена книга з відкритим вихідним кодом, яка створюється для забезпечення майбутнього Інтернету речей (IoT) із безпомилковими мікротранзакціями та цілісністю даних для машин [50].

1.2. Застосування технології блокчейн в економіці

Блокчейн економіка тісно пов'язана з такими поняттями як токенізація, ICO та смарт-контракти (смарт-договори). Зміни в існуючій економічниій системі будуть зумовлені використанням саме цих елементів.

Токенізація є конвертацією фізичного активу в цифровий формат. Це надає можливість власнику безпосередньо керувати активом, а не вдаватися до допомоги посередників або третіх осіб. Технічно токенізація доступна для будь-якого активу або об'єктів інтелектуальної власності і знань окремої людини. Застосування токенів має на меті забезпечити більшості бізнес-процесів прозорість, швидкість, доступність і скорочення витрат.

Багато вважають, що криптовалюта і токени – тотожні поняття. Насправді вони близькі за суттю, але не рівнозначні.

Токени відмінні від криптовалют за такими ключовими характеристиками:

- випускаються приватною компанією або організацією;
- не використовуються для оплати на інших майданчиках;
- не замінюють фіатні гроші;
- не можна отримати з допомогою майнінгу.

Токенізація є основою ICO або первинного розміщення монет. Для отриманняінвестицій на реалізацію проекту проводиться продаж токенів, що надають інвесторам права на послугу або продукт.

ICO – це чудовий спосіб отримання фінансування без венчурного капіталу стартапів. Натомість на вкладення, засновникам не потрібно передавати третім особам частини своєї частки у компанії. У той же час інвесторами можуть бути не лише професіонали, а й звичайні люди. Без проведення ICO вкластися в проект вони, швидше всього, не змогли б.

Процес ICO схожий з краудфандінгом. Але якщо в останньому фанати в обмін на вкладення отримують продукцію або просто приємні бонуси, то вартість куплених на ICO токенів може із часом в десятки разів зрости. Саме тому ці монети часто купують з метою подальших спекуляцій, а не для використання права на продукт.

У найбільших ICO (рис. 1.3) домінували ті, що базувалися за межами Кайманових і Британських Віргінських островів. У Сінгапурі відбувся четвертий за величиною ICO Huobi, який залучив 300 мільйонів доларів США. В іншому місці Швейцарія прийняла шість інвестиційних проєктів у топ-15 кампаній. HDAC (№5) зібрав 258 мільйонів доларів, Tezos (№7) приніс 232 мільйони доларів, Sirin Labs (№8) отримав 158 мільйонів доларів, Bancor (№9) приніс 153 мільйони доларів, Polkadot (№11) отримав 145 мільйонів доларів інвестицій, а DAO отримав 143 мільйони доларів від спонсорів.

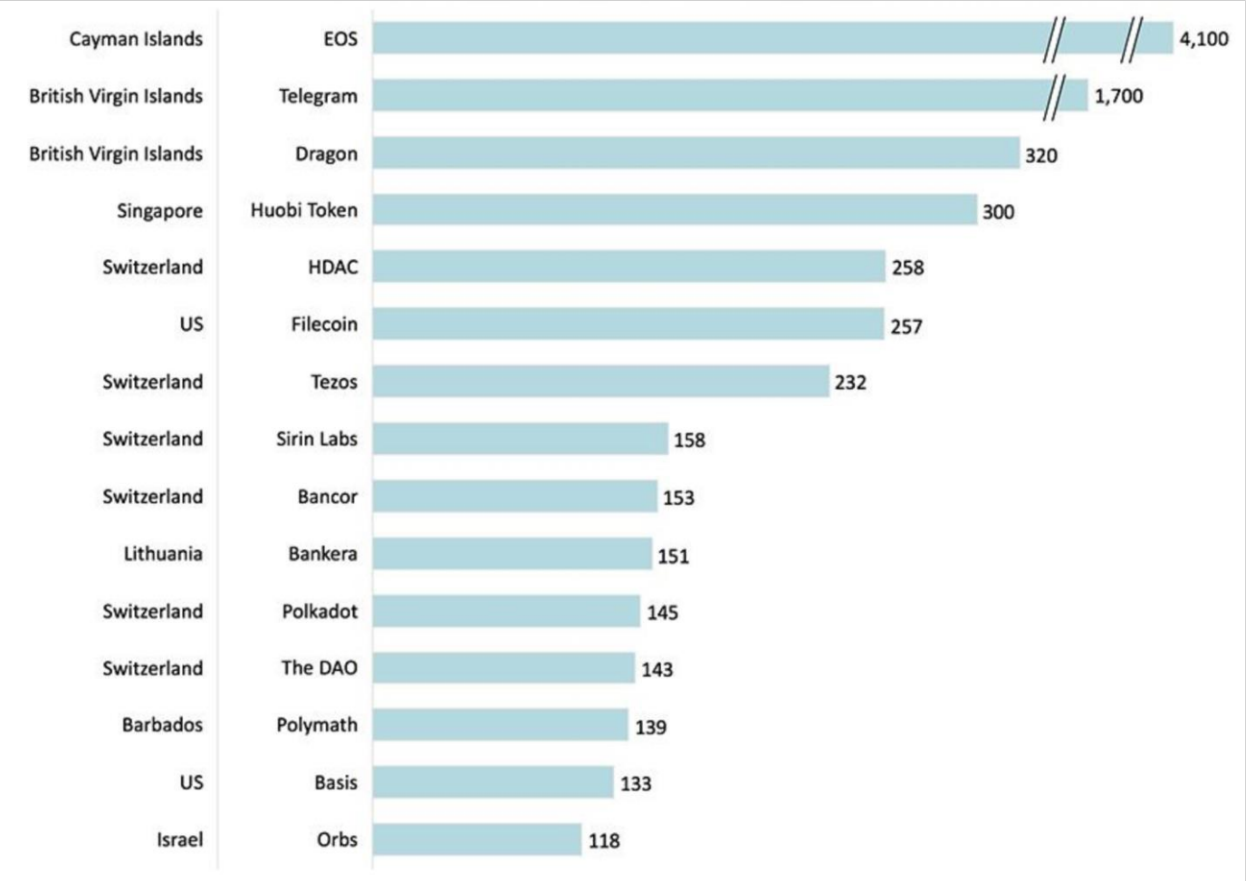


Рис. 1.3. Вартість найбільших ICO інвестицій в технологічні проєкти та стартапи [24]

В таблиці 1.1 представлено структуру ICO проєктів за сферами застосування, як видно, більшість з них було пов’язано з розвитком інфраструктури блокчейн.

Таблиця 1.1. Типи найбільних ICO проєктів [87]

№	Назва ICO	Сума інвестицій	Тип проєкту
1.	EOS	$4.1 billion	Smart Contracts
2.	Telegram	$1.7 billion	Encrypted Messaging & Blockchain Ecosystem
3.	Dragon	$320 million	Decentralized Currency for Casinos
4.	Huobi	$300 million	Cryptocurrency Exchange
5.	Hdac	$258 million	IoT Contract & Payment Platform
6.	Filecoin	$257 million	Decentralized Cloud Storage
7.	Tezos	$232 million	Self-Amending Distributed Ledger
8.	Sirin Labs	$158 million	Open-Source Blockchain Smartphone
9.	Bancor	$153 million	Prediction Markets
10.	The DAO	$152 million	Decentralized VC

Ще один елемент, пов'язаний з блокчейн-технологіями – це смарт-контракти, які по суті є алгоритмами, виконуючими умовні дії: якщо відбулась

дія «*x*», тоді виконується «*y*». Смарт-контракти дозволяють автоматизувати процеси і забезпечують виконання раніше встановлених угод. Змінити або порушити прописані в смарт-контракті умови не можна. Такі контракти мають широкий спектр використання, наприклад, вибори, торгівля і оподаткування.

Від дотримання зазначених в смарт-контракт умов залежить його виконання. Наприклад, права на продану власність передаються автоматично, однак це відбувається тільки після того, як власник отримує зазначену в контракті суму. Безпека таких контрактів забезпечується за рахунок їх зберігання у децентралізованому реєстрі у зашифрованому вигляді, але лише за умови недопущення помилок у процесі створення смарт-контрактів.

Блокчейн-технології у перспективі здатні стати основою економіки. Експерти вважають можливим створення децентралізованою фінансової системи, на яку не зможуть впливати посередники, комісії, держава і корупція. Однак на практиці побудувати таку систему буде складним викликом. Саме банки та корпорації зараз самі розробляють рішення на основі блокчейн-технологій.

Наприклад, Google працює над блокчейному для покращення безпеки і надійності даних користувачів [51]. Конгломерат Alibaba Group веде активну роботу в сфері блокчейн-технологій, були навіть створені дві дочірні компанії для розробки програмного забезпечення і вивчення блокчейна в ланцюжках поставок [59]. Банки теж впроваджують блокчейн рішення для організації та ведення своєї діяльності. Наприклад, в блокчейн-консорціум, котрий був заснований CLS Group, вступив британський Barclays, де учасники працюють над створенням децентралізованого конкурента всесвітньої платіжної системи SWIFT, для швидкого і безпечного здійснення переказів [62]. У 2017 року 12 китайських банків, в том числі державні, інтегрували рішення на основі блокчейн-технологій . У 2018 банк Іспанії Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) видав перший в світі кредит використовуючи приватний блокчейн [12].

Все це вказує на те, що блокчейн-економіка не така далека, як здається.

Однак, як блокчейн змінить економіку – питання спірне. Якщо створенням та інтеграцією рішень на базі блокчейн-технологій продовжать займатися держави та банки, поточна система зміниться, однак не стане децентралізованої та незалежною.

У ідеалі формування блокчейн-економіки призведе до:

– зменшення рівня корупції і бюрократії;

– розроблення та впровадження інноваційних методів управління;

– забезпечення прозорості проведення угод;

– спрощення і здешевлення фінансових операцій на міжнародному і локальному рівнях;

– створенню всесвітньої незалежної криптовалюти;

– створенню можливості для бізнес-інвестування для всіх охочих;

– звільненню з-під контролю централізованої банківської системи;

– запровадження побудованої на смарт-контрактах системи безпечних транзакцій.

До факторів, які гальмують розвиток блокчейн-економіки можна, можливо віднести:

– відсутність опрацьованої системи регулювання – галузь, навіть в розвинених країнах страждає від законодавчої невизначеності;

– високу волатильність криптовалют, що приводить у галузь спекулянтів та викликає невдоволення регуляторів;

– відсутність розуміння або інтересу до технологій, а розвиток можливий тільки при участі всіх стейкголдерів;

– неможливість реалізації в короткий термін поставлених завдань без допомоги держав і банків;

– високий рівень шахрайства в сфері ICO, що може привести до заборони навикористання цього методу залучення інвестицій;

– застосування криптовалют як накопичувального або спекулятивного активу, а вони повинні стати новими грошима блокчейн-економіки.

Для системних процесів в економіці, блокчейн-технології – спосіб

перейти на децентралізовану, прозору систему та змешити рівенб бюрократії, який пов’язаний з нормами контролю. За допомогою блокчейн-технологій можлива побува нової фінансової системи, а також порятунок від посередників при проведенні угод.

У 2018 році гігант фінансових послуг – компанія Credit Suisse, провела дослідження блокчейн-технологій і заявила, що їх повна зрілість настане в 2025 році [11]. Точні прогнози щодо створення блокчейн-економіки, великі аналітичні компанії вважають за краще не давати, однак її поява цілком можлива в найближчі десять років.

Розглядати застосування блокчейн-технологій можна не тільки на макро- і мегарівні. На мікро-рівні блокчейн-технології дозволять оптимізувати. і удосконалити безліч процесів. Наприклад, на основі блокчейну в компанії можна, можливо побудувати систему мотивації. Для цього розробляють *dapp* рішення (Decentralized application) – децентралізований додаток, і додати токен з необхідними функціями і характеристиками. Токени не є валютою, тому що мають цінність лише в межах компанії. Проте, система управління дозволяє компанії виставляти курс. У токена є реальна грошова основа, що дозволяє менеджерам легко здійснювати контроль за поширенням між працівниками. Курс безпосередньо залежить від успіхів бізнесу, таким чином, токени є чимось середнім між грошима і акціями.

Отримуючи такий токен, співробітник вже інакше ставиться до виконання плану – у разі успіху виграє і він сам, і підприємство, оскільки зростає курс токена. Багатогранність блокчейн-технологій дозволяє прив'язати до токену будь-який об’єкт – окуляри, товар, послугу, голос.

Такий принцип є однієї з форм нематеріальної мотивації персоналу, котрий має на увазі під собою певний перелік пільг, затребуваних серед співробітників. Після того як компанія сформувала перелік пільг, необхідно визначитися з курсом токена. Для початку необхідно ввести систему побудови курсу зрозумілу і доступну кожному. Наприклад, на основі плану продажу, виконання якого залежить від колективного вкладу всіх працівників. Кожен

відділ компанії, в свою черга, також маєсвій певний план. Загальний місячний план є відправною точкою для розрахунку курсу токена. Виконання плану забезпечує постійний курс, а перевиконання – його зростання. Таким чином, зріст чистого прибутку компанії впливає на зростання курсу токена.

$$\text{ВТ}i = \frac{\text{ЧПфакт.}\,ij}{\text{ЧПплан.}\,ij}$$

де ВТi – вартість одного токена для і-го співробітника з j-го відділу;

ЧПфакт. ij – фактичний чистий прибуток за підсумком звітного періоду;

ЧПплан. ij – плановий чистий прибуток за підсумком звітного періоду.

Застосування такої системи дає суттєві переваги. В першу чергу, блокчейн-технології порівняно з банківськими системами мають переваги: безперервність роботи системи забезпечує виконання будь-якої транзакції у найкоротші терміни, без збоїв, перерв та вихідних. Співробітник може вільно розпоряджатись заробленими токенами. Однак, основна перевага системи мотивації, побудованої на основі блокчейн-технологій – це помітне зростання KPI (key performance indicator, ключові показники ефективності). Нову систему всім захочеться протестувати власноруч, а отримання заповітних токенів безпосередньо залежить від якості виконання роботи. Щоб позитивно себе виявити, співробітники почнуть генерувати нові ідеї та підвищувати свою продуктивність на робочому місці.

Зрозуміло, для забезпечення належної вмотивованості співробітників, програма бонусів і пільг повинна враховувати різні їх потреби, бути гнучкою. У рамках індивідуально встановленого ліміту, кожен співробітник вибирає собі із загального переліку пільги, що сподобалися. Відмінною особливістю рішення є децентралізоване встановлення лімітів: певні категорії працівників не отримують автоматично однакові ліміти, вони встановлюються індивідуально – кожному співробітнику, відповідно до ефективності його роботи.

Більш успішна і ефективна робота дає співробітнику більше токенів в віртуальному «гаманці» і, відповідно, доступ до більшої кількості винагород. Важливо відзначити, що посада чи стаж роботи у компанії не відіграють ролі, виявити себе в роботі може кожен співробітник. Коефіцієнт нарахування токенів залежить від якості виконаної роботи, критерії оцінювання заздалегідь прописані в документі, що знаходиться у відкритому доступі.

У даної системи мотивації є кілька цікавих моментів. По-перше, наявність курсу, що нараховується. Його пряма залежність від чистого прибутку буде стимулювати покращення командної роботи. Наприклад, значно підвищиться якість комунікацій між відділами, оскільки від своєчасного отримання може залежати висновок угоди. По-друге, коефіцієнт нарахування токена багато в чому збільшить якість виконуваної роботи. По-третє, використання розумних контрактів зробить весь процес прозорішим: ніхто не зможе засумніватися у справедливості нарахування токенів.

Незважаючи на законодавчі перешкоди блокчейн-технології поступово впроваджуються і у виробничі процеси, і в суспільне життя, змушуючи уникати застарілих технологій. Їх революційно-вибуховий характер і паралельно негативна сторона приховані в розподіленому загальнодоступному регістрі, котрий нікому не належить і котрий може використовувати хто завгодно.

1.3. Можливості впровадження технології блокчейн в системі бухгалтерського обліку

На законодавчому рівні встановлено вимоги щодо обов’язковості публікації звітності (для акціонерних товариств, банків, страхових компаній та підприємств суспільного значення). Передбачається регулярне розкриття фінансової звітності, включаючи баланс, звіт про прибутки та збитки, звіт про

рух грошових коштів, звіт про власний капітал та примітки до звітності. Заради максимізації власних інтересів менеджмент може вводити в оману користувачів інформації, маніпулюючи нарахуваннями, будуючи транзакції та розкриваючи неправдиву інформацію. Достовірність оприлюдненої фінансової звітності та приміток певною мірою гарантується після аудиту. Однак сторонні користувачі інформації не можуть ознайомитись зі «справжніми» транзакціями та обліковим процесом підприємства. Лише переглянувши фінансову звітність, користувачі не можуть отримати повне, точне та своєчасне розуміння фінансового стану компанії, операційної діяльності та руху грошових коштів.

Блокчейн записує та перевіряє інформацію децентралізованим способом, і весь процес не потребує жодних авторитетних посередників, а технологія блокчейну гарантує, що інформація буде прозорою, безпечною, захищеною від втручання. Як результат, блокчейн має великий потенціал для підвищення довіри між учасниками ринку [86; 94], що свою чергу застосування технології блокчейн у фінансовому обліку має потенціал для того, щоб зробити бухгалтерський процес фірм прозорим. , покращення якості зовнішньої звітної інформації та ефективне зменшення інформаційної асиметрії між фірмами та зовнішніми інвесторами.

Застосування технології блокчейн в бухгалтерському обліку включає два аспекти. З одного боку, компанії, зареєстровані на біржі, розкривають бухгалтерську інформацію в блокчейні. Компанії публікують вихідні документи транзакцій і подій і додають платіжні комісії, а також облікову політику та методи, втілені в смарт-контрактах, до бухгалтерського блокчейну. Після того, як смарт-контракт буде налаштовано, якщо фірма на свій розсуд змінить його, усі зміни будуть записані в блокчейні та відстежуватимуться.

З іншого боку, різні заінтересовані сторони, як вузли (node) блокчейну, братимуть участь у конкурентоспроможному майнінгу та оперативно записуватимуть і перевірятимуть інформацію, подану підприємством в новий блок, і потім передавати його в мережу блокчейн. Інституційні інвестори з технічними та фінансовими перевагами з більшою ймовірністю стануть

вузлами блокчейну, оскільки, окрім винагороди за майнінг блоків, їх також мотивує інформаційна перевага з найпершим доступом до корпоративної інформації. Крім того, контрагенти, такі як аудитори та юристи, також, ймовірно, стануть вузлами в блокчейні. Аудитори можуть перевіряти вихідні документи та смарт-контракти, опубліковані фірмою, і видавати свій аудиторський висновок щодо блокчейну. Нарешті, регулятори та фондові біржі також стануть важливими вузлами в бухгалтерському блокчейні, щоб краще виконувати свої функції моніторингу.

Хоча фірми зобов'язані застосовувати методи бухгалтерського обліку, визначені стандартами бухгалтерського обліку для запису, представлення та розкриття інформації в традиційному бухгалтерському обліку, вони все ще мають право на власний розсуд щодо методів бухгалтерського обліку, таких як облікова політика, що використовується, і облікові оцінки та судження. Компанії, зареєстровані на біржі, лише надають регулярні фінансові звіти ринку, але не оприлюднюють процедури бухгалтерського обліку для підготовки звітів. Хоча ця інституційна домовленість може захистити конфіденційну інформацію фірм, існує також низка негативних наслідків. По-перше, ризик фальсифікації та пошкодження транзакцій існує незалежно від того, чи використовує компанія паперову чи електронну бухгалтерську книгу. По-друге, менеджери або власники контрольного пакету акцій зареєстрованих на біржі компаній можуть здійснювати маніпуляції або створювати транзакції для максимізації особистих інтересів. Оскільки процес бухгалтерського обліку є непрозорим, користувачам зовнішньої інформації дуже важко виявити проблеми [41]. Нарешті, навіть якщо існує зовнішній аудит, аудитори можуть бути не в змозі виявити всі випадки шахрайства та помилок фірми, або можуть не мати незалежності, щоб повідомити ринок про виявлені проблеми.

Поява технології блокчейн надає нові ідеї для фінансового обліку та матиме величезний вплив на визнання, вимірювання, представлення та розкриття інформації у фінансовій звітності, що може зменшити кількість

помилок у розкритті інформації та управлінні доходами, а отже значно покращити якість інформації.

По-перше, підприємства можуть публікувати вихідні документи в загальнодоступному блокчейні, і блокчейн автоматично створюватиме бухгалтерські записи та фінансову звітність за допомогою смарт-контрактів. Стандарти бухгалтерського обліку та припущення, які використовують фірми, будуть відображені в смарт-контрактах, які будуть постійно реєструватися. Цей процес принципово змінює вимірювання, представлення та розкриття інформації у фінансовому обліку.

По-друге, застосування технології блокчейн в обліку може зменшити операційний ризик і помилки вимірювання, оскільки фінансова звітність автоматично генерується смарт-контрактами. Крім того, своєчасне надання облікової інформації частково скорочує часовий лаг між формуванням облікової інформації та звітністю. Прозорість і відстежуваність бухгалтерського блокчейну збільшить ймовірність виявлення шахрайства та значно збільшить витрати на підробку. З меншими можливостями та вищими витратами управління доходами зменшиться.

По-третє, використання блокчейну у фінансовому обліку означає, що будуть створені тисячі резервних копій, коли він буде опублікований у загальнодоступному блокчейні, і всі транзакції стануть видимими для всіх учасників мережі [94]. Це зробить процес обліку та звітності більш прозорим і простежуваним, оскільки вони перевіряються та контролюються всіма вузлами блокчейну, що підвищить надійність облікової інформації. Причому із застосуванням блокчейну фінансова звітність може оприлюдгюватись в режимі реального часу чи відповідно до запитів стейкхолдерів, тоді як традиційна фінансова звітність складається щорічно, що не сприяє своєчасності інформації. Більше того, сторонні користувачі інформації можуть навіть у будь-який час самостійно зводити операції фірм у фінансові звіти [94]. Крім того, відстеження облікової політики та припущень у смарт-контрактах

зробить облікові вибори та судження більш прозорими та, відповідно, збільшить порівнянність облікової інформації.

Отже, поява технології блокчейн має величезний вплив на вимірювання, представлення та розкриття інформації у фінансовому обліку, що зменшує кількість помилок у розкритті інформації та управлінні грошовими потоками, значно покращує якісні характеристики інформації та пом'якшує проблему асиметрії інформації.

Однак, технологія блокчейн знаходиться на експериментальній стадії, існують проблеми обмеженої ємності обробки даних, конфіденційності інформації та нормативні труднощі. По-перше, бухгалтерська інформація підприємств має великі обсяги, з якою нинішня технологія блокчейн не може добре впоратися. Це призведе до значних витрат для компаній, які хочуть застосувати цю технологію, оскільки плата за виставлення рахунків буде суттєво великою. По-друге, через характеристики прозорості та сталості інформацію може завантажувати та переглядати будь-хто в будь-якому місці, що збільшить власні витрати бізнесів, які мають конфіденційну інформацію. Якщо розкриття інформації призводить до витоку комерційних таємниць постачальника інформації, це спричиняє власні витрати, що негативно вплине на діяльність компанії. Як наслідок, підпримства з надзвичайно високим рівнем витрат можуть не мати стимулів використовувати блокчейн для розкриття інформації. Оскільки розкриття корпоративної інформації є важливим для впливу на курс акцій, імовірно, що деякі вузли додадуть неправдиву інформацію в блокчейн, щоб маніпулювати ціною акцій і отримати одноразовий прибуток. Ця проблема посилюється, якщо вузли, які змовляються, можуть обробляти понад 50% обчислювальної потужності.

Тому в короткостроковій перспективі не для всіх компаній реально організувати ведення обліку і звітносьті через блокчейн. Однак, поки технологія достатньо зріла, першу проблему можна вирішити. І якщо компанії передбачають власні витрати на розкриття конкретної інформації, вони виберуть відповідний обсяг конфіденційної інформації для розкриття в

блокчейні після збалансування витрат і вигід. Вже після вирішення цих двох проблем у багатьох компаній з'явиться стимул використовувати блокчейн як важливу платформу для добровільного розкриття інформації в короткостроковій перспективі, оскільки потік інформації може зменшити інформаційну асиметрію та знизити вартість капіталу для фірм [78].

Як зазначалося вище, технічні характеристики блокчейну роблять розкриту інформацію дуже прозорою, відстежуваною та захищеною від несанкціонованого доступу. Для компаній, які хочуть зменшити інформаційну асиметрію з інвесторами, добровільне розкриття через блокчейн є досить привабливим способом. У короткостроковій перспективі фірми можуть розкривати деяку цінну, але не обов'язкову інформацію через блокчейн, таку як прогнози прибутків і звіти про корпоративну соціальну відповідальність. Саморозкриття інформації в такий спосіб допомагає інвесторам краще зрозуміти бізнес і приймати більш обґрунтовані рішення. Крім того, навіть розкриття публічно оприлюдненої інформації через блокчейн має багато позитивних ефектів. З одного боку, історична інформація має певну зворотну цінність. Особливо у випадку значної невизначеності інвестори перевірятимуть наявну інформацію, переглядаючи історичну інформацію [30]. З іншого боку, розкриття загальнодоступної інформації через офіційні канали може вплинути на прийняття рішень інвесторами [23].

У довгостроковій перспективі, коли фірми та інвестори визнають, що добровільне розкриття інформації в блокчейні є високоякісним сигнальним механізмом для зниження трансакційних витрат, все більше і більше компаній вирішуватимуть проводити добровільне розкриття інформації в блокчейні після збалансування переваг і витрат. Разом з тим, як у блокчейні буде розкрито більше інформації, порівнянність інформації стане проблемою. Регулятори можуть вимагати стандартизації інформації для покращення порівнянності інформації.

Передбачаючи, що технологія блокчейн може підвищити автентичність, точність і порівнянність інформації, що розкривається, і зменшити управління

прибутками компаній, регулятори можуть навіть використовувати блокчейн як основну платформу для обов'язкового розкриття. Зміст обов'язкового оприлюднення будуть вихідними документами транзакцій і подій, а також облікової політики та методів, втілених у смарт-контрактах. Така інформація повинна розкриватися в реальному часі на основі поточних даних. Інша неконфіденційна інформація, така як прогнози прибутків, звіти про корпоративну соціальну відповідальність та огляди бізнесу, які є типовим вмістом, який компанії хотіли б добровільно розкрити в короткостроковій перспективі, також повинна бути розкрита в блокчейні. Однак частота розкриття інформації має залежати від розсуду фірм. Якщо фірми хочуть справити гарне враження на ринку, у них буде стимул своєчасно розкривати неконфіденційну інформацію.

Підсумовуючи, у порівнянні з традиційними методами фінансової звітності, використання технології блокчейн у фінансовому обліку має такі переваги, як висока прозорість, відстежуваність, своєчасність і захист від підробок. Крім того, смарт-контракти можуть реалізувати автоматизацію формування фінансової звітності, що може не тільки значно знизити витрати на фінансовий облік, але й підвищити своєчасність, надійність і порівнянність інформації. Крім того, це також може зменшити кількість помилок у розкритті інформації та управлінні прибутками, щоб фінансові звіти могли правдиво й точно відображати фінансовий стан і операційну діяльність фірми. Відповідно, проблему асиметрії інформації можна пом'якшити. Однак через наявні недоліки технології блокчейн вищевказані переваги потребують часу, щоб стати реальністю. З розвитком технології блокчейн бухгалтерський облік і фінансова звітність через блокчейн стануть життєздатним і привабливим варіантом у довгостроковій перспективі.

У довгостроковій перспективі застосування технології блокчейн у фінансовому обліку має два основні наслідки. З одного боку, необроблені дані, опубліковані в блокчейні, мають характеристику захисту від підробки. З іншого боку, розумні контракти дозволяють автоматизувати облік і звітність,

що допомагає відстежувати бізнес-діяльність. Ці зміни ускладнять маніпулювання бухгалтерськими даними для компаній, але це не означає, що використання блокчейну у фінансовій звітності може усунути шахрайство, тому що поки потенційні вигоди є досить великими, фірми все ще мають стимули до обману шляхом підробки. вихідні дані.

Як наслідок, однією з потенційних загроз впровадження блокчейну у фінансовому обліку є те, що підприємства можуть звернутись до створення транзакцій для отримання бажаних облікових показників. Що стосується аудиту, ця зміна означає, що ризик контролю в аудиторському ризику зменшиться, тоді як внутрішній ризик може зрости. За таких обставин основна увага аудиторів буде зміщена з запобігання серйозним викривленням бухгалтерського обліку на аналіз обґрунтованості та достовірності діяльності суб'єкта аудиту.

Застосування бухгалтерського блокчейну має інші загрози, якщо застосовувати його в довгостроковій перспективі. Вони перекладають обов'язки бухгалтерів, проблема конфіденційності інформації для фірм і зростаючі труднощі регулювання. Технологія блокчейн могла б реалізувати автоматизацію розпізнавання, вимірювання, представлення та розкриття інформації, що замінює позицію традиційних фінансових бухгалтерів у довгостроковій перспективі. Це скорочує обсяг традиційних бухгалтерських завдань, таких як запис і підготовка фінансової звітності, але створює більше робочих місць із забезпечення автентичності вихідних документів і обґрунтованості розумних контрактів. Це новий виклик для бухгалтерів.

Крім того, проблема конфіденційності інформації в короткостроковій перспективі впливає лише на кількість інформації, яку фірми добровільно розкривають у блокчейні, але в довгостроковій перспективі радикальні зміни

в автоматизації формування фінансової звітності значною мірою збільшить власні витрати компаній, що, ймовірно, спричинить перешкоду додатку.

Також існує проблема зростання складності регулювання. Завдяки різноманітності та анонімності вузлів спекулянти можуть скористатися правом майнінгу, щоб розміщувати «корисну» інформацію, щоб отримати одноразовий прибуток. Навіть неправдиву інформацію можна виявити швидко, важко виявити спекулянта, який розмістив неправдиву інформацію. Крім того, наявність «атаки 51%» також ускладнює регулювання. Хоча складно мати більше 51% обчислювальної потужності блокчейну, існує ймовірність змови. Регулятори не можуть стримати цю дію, якщо вона все ж відбудеться.

Одним із можливих рішень є застосування дозволеного блокчейну замість публічного блокчейну. Основна ідея дозволеного блокчейну полягає в тому, що одна центральна організація контролює, хто має право читати та/або записувати нову інформацію в блокчейні. Це може частково вирішити проблему конфіденційності інформації та зростаючу складність регулювання. Однак це послабить фундаментальні характеристики технології блокчейн, які є децентралізованими та незмінними.

Обов’язок фінансових бухгалтерів зміниться з реєстрації транзакцій і підготовки фінансової звітності на забезпечення автентичності вихідних документів і обґрунтованості смарт-контрактів, що використовуються в бухгалтерському блокчейні. Інші загрози, включаючи конфіденційність інформації фірм і зростаючу складність регулювання, можуть стати перешкодою для програми. Одним із можливих рішень для вирішення цих проблем є застосування блокчейну консорціуму замість публічного блокчейну, але це відповідно послабить фундаментальні характеристики технології блокчейн. Загалом застосування блокчейну у фінансовому обліку має як можливості, так і загрози. І коли технологія стане досить зрілою, вона, ймовірно, принесе фундаментальні зміни у фінансовий облік і аудит навіть цілих фінансових ринків.

Висновки до розділу 1

В розділі 1 ретельно розглянуто ключові аспекти блокчейн технології та її можливість застосування в економіці, зокрема в сфері бухгалтерського обліку. Висновки цього розділу надають уявлення щодо потенціалу цієї інноваційної технології та можливі переваги для управління фінансами та формування звітності.

Поняття блокчейн технології, зокрема її децентралізований та розподілений характер, виявилися важливими для забезпечення високого рівня надійності та недоторканості фінансових даних. Блокчейн дозволяє зберігати дані у безпечній формі, завдяки чому обман та фальсифікація стають вкрай складними завданнями.

Дослідження застосування блокчейн технології в економіці доводить, що ця технологія може революціонізувати процеси фінансового обліку, спрощуючи їх та підвищуючи автоматизацію. Це особливо важливо в умовах сучасного економічного середовища, де швидкість та точність вирішальні для успіху підприємств. Перспективи впровадження блокчейн технології в бухгалтерському обліку обіцяють забезпечити більшу відкритість, надійність та швидкість обробки фінансової інформації. Однак важливо враховувати регуляторні аспекти та питання конфіденційності даних при впровадженні цієї технології.

Отже, дослідження демонструє, що блокчейн технологія має потенціал відіграти ключову роль у майбутньому бухгалтерського обліку, роблячи його більш надійним та ефективним. Для подальшого успішного впровадження цієї технології необхідно подолати виклики та розробити відповідну регуляторну базу.

РОЗДІЛ 2
ЗАСТОСУВАННЯ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЇ В БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ І АУДИТІ

2.1. Практика впровадження блокчейн технології в бухгалтерському обліку та аудиті

Оцифрування систем компаній дозволило їм застосувати нові технологічні інструменти для спрощення бізнес-процесів і трансформувати бізнес-моделі для інновацій у своїй діяльності, оскільки вони можуть отримати доступ до передової обчислювальної потужності та великих баз даних. Вчені, соціальні медіа, індустрії та уряди витрачають багато часу на цифрові форми технологій: блокчейн, штучний інтелект (AI), великі дані, Інтернет речей (IoT) і хмарні обчислення. Ці інновації значною мірою змінюють бізнеси та окремих людей, а саме блокчейн забезпечує основу для «цінного Інтернету» [84], який докорінно змінить суспільство та його бізнес. Оскільки Накамото [64] заклав основу для того, що стало технологією блокчейн у 2008 році банківський, фінансовий, страховий, освітній та державний сектори використовували технологію блокчейн до такої міри, що до 2027 року 10% світового ВВП буде реєструватися та зберігатися на блокчейні [91]. PricewaterhouseCoopers (PwC) оцінює, що блокчейн може збільшити світовий ВВП на 1,76 трильйона доларів США до 2030 року [72].

Глобальне опитування Deloitte щодо блокчейну за 2020 рік показує, що компанії як ніколи віддані впровадженню блокчейну у свій бізнес [29]. Із зростанням зрілості блокчейну інноватори відкривають нові можливості для створення вартості та підвищення довіри та стійкості до цифрової трансформації шляхом поєднання блокчейну з іншими технологічними формами, зокрема ШІ, Інтернетом речей або хмарними обчисленнями.

Ми розглядаємо технологію блокчейн як фактор підвищення прозорості і довіри в бухгалтерському обліку, а також як професіонали можуть покращити процес прийняття рішень, використовуючи здатність блокчейну надавати незмінні та перевірені дані.

Основними характеристиками технології блокчейн є прозорість, децентралізація, незмінність, стійкість до втручання, надійна автентифікація, синхронізовані мережі та консенсус [45, 70]. Іншими словами, технологія блокчейн дозволяє передавати будь-що цінне, не тільки фінансові трансакції, але й такі активи, як інтелектуальна власність, дані про здоров'я, голоси та ідеї [84].

Виходячи з цільової аудиторії, було визначено різні покоління технології блокчейн [18, 93]. Blockchain 1.0 дозволяє здійснювати транзакції з цифровою криптовалютою. Блокчейн 2.0 використовує розумні контракти. Blockchain 3.0 розширює застосування до областей за межами криптовалюти та фінансів у державних установах, охороні здоров'я та ланцюгах поставок. Blockchain 4.0 призначений для спільного використання блокчейну та штучного інтелекту [4].

Підкреслюючи права доступу та дозвіл на перевірку транзакцій, технологію блокчейн можна налаштувати по-різному, щоб різні користувачі отримували різні права доступу, а також на запис, оновлення та перевірку записів транзакцій. Зазвичай публічний та приватний блокчейн розрізняють за масштабом мережі (тобто скільки задіяних вузлів), дозволами на приєднання до мережі та підходом до перевірки транзакцій. В своєму дослідженні С. Ольнес [67] припускає, що контроль, право власності на дані, конфіденційність і доступ описують домінуючі ключові дизайнерські рішення, які допомагають компаніям зрозуміти, який блокчейн тип найкраще підходить для їхніх потреб.

Публічний блокчейн без дозволу, як і біткойн, включає багато вузлів, дозволяє будь-кому брати участь як майнер/валідатор і дозволяє будь-кому переглядати базову книгу. Однак досягнення консенсусу коштує дорого та потребує часу через масштабність розподіленої мережі. З іншого боку, приватний і дозволений блокчейн (як ті, що зараз розробляються

консорціумами) має набагато менше вузлів-учасників, і потенційні користувачі потребують схвалення для участі в транзакціях майнінгу/перевірки та перегляду основної бухгалтерської інформації. Оскільки ідентифікаційні дані відомі, у приватному блокчейні потрібна менша сліпа довіра, і тому приватний блокчейн є порівняно швидшими та економічно ефективнішими (менший ризик опортунізму ex-post). Цей дизайн може захистити приватність і конфіденційність бізнес-даних.

Крім того, смарт-контракти є найбільш трансформаційною програмою блокчейну [46]. Вони визначають умови контракту між сторонами за допомогою технічних кодів і є самозабезпечуваними та захищеними від втручання, оскільки цифрові контракти виконуються автоматично. Смарт-контракти підвищують прозорість для всіх учасників у мережі та знижують витрати на укладання контрактів між сторонами. Однак, зокрема, залишається незрозумілим, хто несе відповідальність, коли розумні контракти стикаються з проблемами або виконуються непередбаченим чином.

Бухгалтерські професійні організації, а саме ICAEW, Асоціація дипломованих бухгалтерів (ACCA), Дипломований інститут бухгалтерів з управлінського обліку (CIMA), Дипломований інститут державних фінансів і бухгалтерського обліку (CIPFA) і Міжнародна федерація бухгалтерів (IFAC), усі публікують звіти на своїх веб-сайтах, що стосуються технології блокчейн. Наприклад, Deloitte, EY, KPMG і PwC очолили ініціативу щодо впровадження блокчейну у свій бізнес, щоб задовольнити мінливі потреби клієнтів щодо транзакцій блокчейну [66]. Відповідно, компанія Deloitte створила свій підрозділ Rubix і запустила продукт plug-and-play для блокчейну [68]; EY представила платформу аналізатора блокчейну для підтримки узгодження даних аудиторських груп; PwC випустила програмне забезпечення для аудиту криптовалют і оновила свій інструмент Halo для аудиту, а KPMG співпрацює з Guardtime, Microsoft, R3 і Tomia для створення послуг на основі блокчейну [66].

Технологія блокчейн впливає на механізм бази даних інформаційної системи бухгалтерського обліку (AIS) шляхом оцифровування поточних перевірок на паперовій основі. Технологія може безпечно зберігати облікові дані, такі як кредиторська та дебіторська заборгованість і може підвищити ефективність обліку транзакцій. Deloitte визначає шляхи, за допомогою яких технологія блокчейн вирішує поточні проблеми бухгалтерського обліку [28, 60]. Це може спростити операції, скоротити час розрахунків за транзакціями та контрагентний ризик, мінімізувати шахрайство та покращити регулювання та ліквідність капіталу (табл 2.1).

Таблиця 2.1. Переваги бухгалтерського обліку на основі блокчейн

№	Поточні проблеми бухгалтерського обліку	Блокчейн рішення	Переваги блокчейн
1	Складність всього процесу ведення бухгалтерського обліку	Підвищення ефективності	Оцифрування документів, підвищення ефективності, зменшення витрат, скорочення кількості технічних помилок, автоматизація перевірки.
2	Відсутність механізму відстеження операції в реєстрах (журналах) контрагентів	Зниження ризику контрагента	Угоди кодифікуються та виконуються в спільному, незмінному середовищі, реалізуючи аудиторську перевірку.
3	Ризик шахрайства	Скорочення ризику шахрайства	Блокчейн забезпечує прозорість, видимість, походження та незмінні записи, що підвищує рівень безпеки. Будь-який підозрілий переказ коштів буде контролюватись та виявлятись в режимі реального часу.
4	Складне нормативне регулювання	Підвищення ефективності регулювання	Забезпечення швидкого та точного формування звітності завдяки автоматизації процесів через смарт-контракт. Це дозволяє здійснювати моніторинг у реальному часі.
5	Втручання третіх сторін в операційні процеси	Зменшення рівня асиметрії інформації та трансакційних витрат	Блокчейн усуває дисбаланс інформації між учасниками ринку, підвищує прозорість

Сформовано на основі [61].

Головною метою використання технології блокчейн для ведення бухгалтерського обліку є створення довіри і довірчої мережі із залученням довіреної сторони або без неї [37]. Blockchain збирає підтверджену інформацію

про суму транзакції, кому та ким вона була сплачена, потім хешує та додає блок до існуючого ланцюжка. Поєднання хеш-алгоритмів, закритих і відкритих ключів і децентралізованих реєстрів робить блокчейн потужним у сучасному використанні Інтернету, оскільки його незмінність, відстежуваність і видимість дозволяють учасникам переглядати повністю зашифровані синхронізовані транзакції [71]. Розподілена мережа, цифровий підпис і правила перевірки консенсусу зробили блокчейн безпечним і надійним. Згідно з Радою фінансової звітності, довіра, отримана від блокчейну, виникає через те, що записи є стійкими до втручання та незмінними внаслідок їх розповсюдження та хешування. Як і відбитки пальців, хеші є унікальними, оскільки кожна зміна, незалежно від того, наскільки незначна, коли додається інформація, призводить до того, що хеш змінюється з одного унікального ідентифікатора на інший, оскільки такі зміни означають, що його блок більше не є тим самим.

Блокчейн – це передова технологія, яка може трансформувати виставлення рахунків, обробку платежів, контракти та документацію. Хоча такі елементи, як готівка, дебіторська заборгованість, кредиторська заборгованість і виробничі запаси, уже оновлюються в ERP системах, такі записи є централізованими та не мають багатосторонньої перевірки. Блокчейн дозволяє публічно відображати зашифровані транзакції, які отримують переваги від багатосторонньої перевірки, таким чином дозволяючи компаніям надавати в режимі реального часу баланси, звіти про доходи, касові звіти, інвентаризаційні записи та інформацію капітальні інвестиції, що стосуються окремих контрагентів, клієнтів, аудиторів і регуляторів в ланцюжку вартості [80]. Оскільки блокчейн дозволяє миттєво обмінюватися важливою інформацією, він може створити прозору бухгалтерську екосистему в режимі реального часу, яку можна перевірити, де менеджери, бухгалтери, контрагенти та інвестори можуть співпрацювати для перевірки транзакцій і надання надійних доказів при багатосторонній перевірці. Бухгалтерський облік у режимі реального часу з підтримкою блокчейну суттєво зменшить

опортуністичну поведінку менеджерів щодо участі в бухгалтерських трюках і руйнівних діях для маніпулювання звітними доходами. Це пояснюється тим, що такий облік може дозволити учасникам миттєво виявляти підозрілі передачі активів та інші транзакції, які загрожують конфліктом інтересів [95].

З'являються окремі дослідження та пропозиції щодо застосування блокчейну для оприлюднення та перевірки інформації в режимі реального часу. Пропонується використання облікові дані в режимі реального часу, записані в блокчейнах, для інформування процедур аудиту та звітності в режимі реального часу [75]. Дж. Согаард впровадив розрахунок податку на додану вартість (ПДВ) у режимі реального часу за допомогою облікової інформації в режимі реального часу, записаної через використання технології блокчейн [81]. Тепер фінансові установи можуть надавати послуги в режимі реального часу, щоб кожен розрахунок був надійним. Наприклад, Ripple [74] пропонує простіші та швидші транскордонні платежі за допомогою блокчейнів у глобальних мережах. Блокчейн не замінить стандарт XBRL; він стане більш ефективним, якщо XBRL надасть високоякісні структуровані дані. XBRL у поєднанні з блокчейном може забезпечити звітування та облік у реальному часі [92].

Окремі нові ініціативи, які використовують блокчейн, пов'язані з пропозиціями ведення потрійного обліку. Потрійний облік із використанням технології блокчейн створює спільну книгу (журнал записів), яку можна переглядати в бізнес-мережах. Спільна книга блокчейну може істотно підвищити прозорість і довіру за допомогою багатосторонньо підтверджених записів [84]. Також доступна система обліку потрійних записів, за допомогою якої додається третій рівень записів під назвою «trebit», щоб пояснити додатковий дохід до поточних дебетових і кредитових записів [48]. Відмінність обліку з потрійним записом від подвійного запису полягає в тому, що тут додаються квитанції з цифровим підписом, якими ділиться кожен агент, щоб надати суттєві докази шляхом спільного використання записів, у яких квитанція з цифровим підписом є третьою транзакцією, таким чином

забезпечуючи довіру та прозорість облікових записів. Бухгалтерський облік із потрійним записом також може слідувати незалежному та безпечному шаблону для підвищення надійності фінансової звітності, таким чином все більше забезпечуючи можливість обміну фінансової інформації з учасниками блокчейн-мереж. Ця спільна книга може автоматизувати звірку даних, щоб спростити процедуру та забезпечити більшу впевненість у прийнятті рішень [47]. Достовірне представлення фінансової звітності може бути покращено за допомогою спільних даних від незалежних компаній, прозорої системи та незмінного сховища з відкритим доступом, що забезпечується блокчейном. Звичайно, різні підприємства матимуть різні потреби в системах потрійного обліку. Наприклад, банки мають юридичні вимоги щодо відстеження окремих транзакцій, тоді як інші підприємства мають більш загальні вимоги. Дизайн систем потрійного обліку повинен відповідати меті довгострокової бізнес-стратегії.

Блокчейн змінює підходи та інструменти здійснення аудиту. Традиційні методи аудиту стали недостатніми для задоволення поточних і майбутніх потреб бізнесу в цифровій економіці. Безперервний аудит означає використання передових технологій для автоматизації аудиторської діяльності на безперервній основі для тестування засобів контролю, аналізу ризиків, виявлення винятків або аномалій, аналізу моделей і перегляду тенденцій. Ймовірно, він просуватиметься до інтеграції штучного інтелекту та блокчейну для формування узгодженої екосистеми для покращення впевненості. Deloitte, Ernst & Young, PwC і KPMG повідомляють, що вони планують використовувати штучний інтелект у плануванні аудиту, оцінці ризиків, тестуванні транзакцій, аналітиці та підготовці робочої аудиторської документації, щоб отримати переваги економії часу, швидший аналіз даних, підвищену точність, глибокі знання та краще обслуговування клієнтів [28, 71]. «Велика четвірка» прагне використовувати системи штучного інтелекту, особливо машинне навчання, які дозволяють системі вчитися на даних, щоб розпізнавати/застосовувати шаблони та розробляти спосіб представлення

нових даних. Запровадження машинного навчання проклало шлях до вдосконаленого аудиту, який можна покращити за допомогою блокчейну. Наприклад, компанія Ernst & Young запустила «plug-in, always-on» для використання даних блокчейну в реальному часі для заміни поточної практики. Блокчейн може перетворити поточний аудит на більш точну та своєчасну автоматичну систему забезпечення і підвищити довіру до систем штучного інтелекту [27]. Після схвалення, перевірки та збереження записів у блокчейні вони залишаються незмінними. Отримувані переваги від впровадження блокчейна в аудит наступні: безперервний аудит з використанням блокчейну зменшує завдання ручного вилучення даних і підготовки до аудиту; в компаніях, які займаються сертифікацією послуг, наявність хорошого зв'язку з блокчейном полегшує для аудиторів збір аудиторських доказів та надає послуги з гарантування якості інформації; всі записи господарських операцій в ланцюгу блокчейн зберігають конфіденційність та є безпечними.

Хоча штучний інтелект і блокчейн пропонують технологічні інструменти для аудиторів, їм все ще потрібні стандарти даних, щоб надавати значущий звіт, хоча питання, чи будуть поточні стандарти звітності XBRL достатніми для використання штучним інтелектом і блокчейном. Чи може XBRL надати якісні однозначні дані, необхідні для кращого використання штучним інтелектом та блокчейн-додатків, поки що невідомо.

Окрім згаданих вище напрямків, ми також звертаємо увагу на застереження, які компанії повинні враховувати під час впровадження цієї технології. Блокчейн не надає універсальних рішень, тому що їх можна конкретно застосувати до різних ситуацій і не є єдиною можливою відповіддю чи навіть найкращою. Однак блокчейн може вирішити поточні проблеми бухгалтерського обліку шляхом переходу на багатосторонню перевірку транзакцій, таким чином підвищуючи довіру та сприяючи розвитку цифровій корпоративній звітності. Хоча жодна технологія не є повністю надійною, блокчейн можна змінити лише таким чином, щоб додавати неправдиву інформацію або видаляти попередню інформацію, якщо комусь вдається

отримати 51% обчислювальної потужності. Однак це складно зробити за публічним блокчейном через їхні мережі розподілу. Ризик злому ще більший у приватних блокчейнах, якими керують адміністратори, оскільки хакер може проникнути в їхні мережі або вони можуть змінити правила роботи та вміст приватних блокчейнів. Крім того, вважати, що підприємства повністю відмовляться від існуючої IT-інфраструктури та замінять її на блокчейн, є нерозумним. Скоріше це буде один із компонентів IT-інфраструктури, і компанії почнуть впроваджувати блокчейн у певних частинах свого бізнесу, щоб співіснувати з існуючими застарілими системами, оскільки не всі дані можуть зберігатися в блокчейн ланцюгу.

2.2. Вплив блокчейн технології на організацію бухгалтерського обліку

Традиційні моделі транзакцій і підходи до збору фінансової інформації призводять до відокремлення ділової практики та фінансової інформації та інформаційної ізоляції, що неминуче знижує релевантність бухгалтерської інформації. На основі технології блокчейн, в системі бухгалтерського обліку, набуває популярності просту модель транзакцій «BC-IoT» (блокчейн – інтернет речей). Ця модель транзакцій здатна автоматично ідентифікувати, а також передавати та записувати величезні обсяги даних. Це не вимагає ручного втручання. Оскільки всі дані записуються в розподілених книгах, підробка або відміна операції неможливі. Сучасна традиційна бухгалтерська система базується на незліченних паперових документах як джерелах інформації; для введення даних в інформаційну систему бухгалтерського обліку потрібна ручна обробка. Ця практика обробки вручну займає багато часу, коштує і, що найважливіше, може призвести до помилок. Натомість за допомогою технології IoT можливо досягти передачі та оновлення інформації про запаси

в режимі реального часу, таким чином підвищуючи ефективність і якість збору даних.

Як показано на рис. 2.1, запропонована модель транзакцій має три підсистеми: розумні контракти (контрактна система), IoT (логістична система) і токени (грошова система). У цій моделі контракт розглядається як початкова точка транзакції та безпосередньо пов'язує логістичний потік, потік капіталу та потік інформації. Якщо немає контракту, то немає і транзакції. Коли є угода, завжди є договір. Договір може надати велику кількість корисної інформації. Таким чином, система бухгалтерського обліку має розглядати контракти, замовлення та подібні документи як важливі події. У запропонованій моделі транзакцій «BC-IoT» усі транзакційні контракти реалізуються через смарт-контракти, включаючи ті, які успішно (включно частково) виконані.

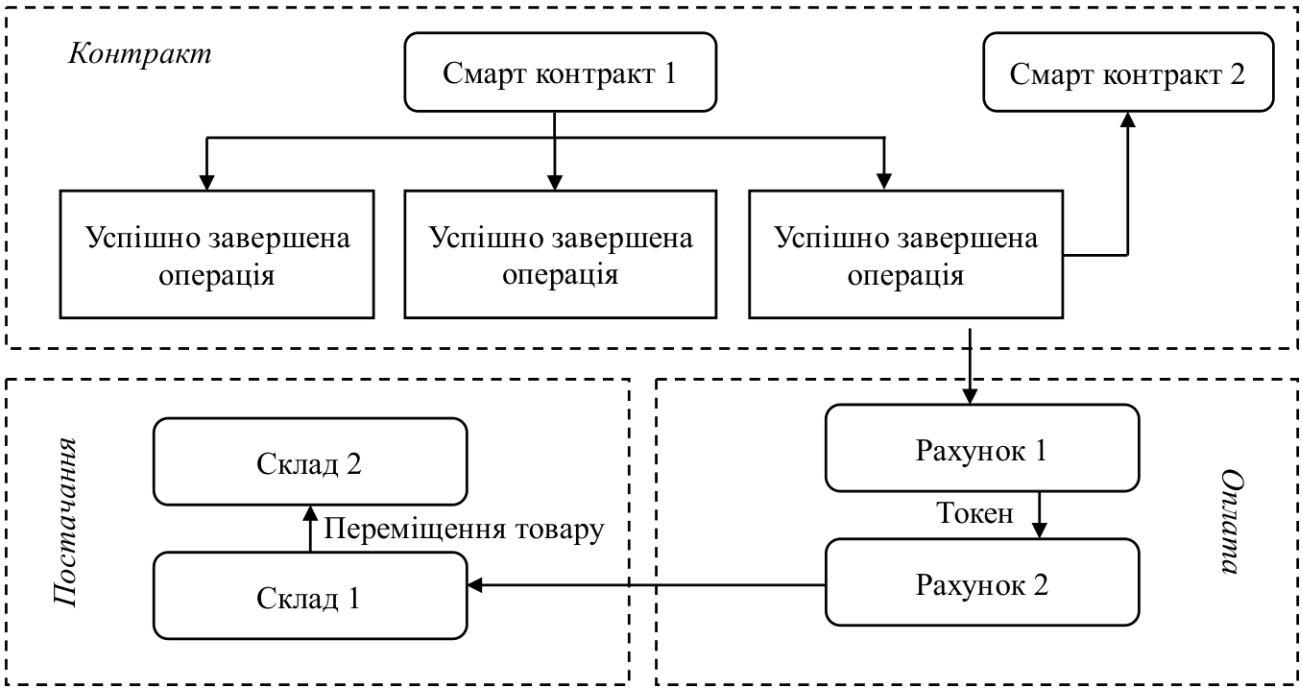


Рис. 2.1. Модель транзакцій за смарт-контрактом

Модель, яка розглядається передбачає 3 ситуації:

1) коли договір не виконується через такі причини, як розірвання договору – договір визнається недійсним, а транзакція скасовується. Однак інформація про контракт усе ще записується, зберігається в блоці та позначається як «Смарт-контракт 1».

2) якщо контракт виконано повністю, етапи логістики та грошового потоку також виконуються. Наприклад, відповідно до умов смарт-контракту, компанія А повинна передати товари зі складу, який належить компанії А, на склад, який належить компанії В, до конкретної дати. Коли система контролю доступу та складська система на складі компанії В підтверджують, що вони отримали партію товарів, право власності на товари переходить від компанії А до компанії В. Передача власності є критерієм, необхідним для виконання контракту, символічної оплати та визнання доходу від продажу.

3) договір виконано частково. У цьому випадку не всі транзакції завершуються, що означає, що старий договір визнається недійсним, а новий договір (включаючи всі транзакції, які можуть бути завершені) створюється та успішно виконується. Цей новий контракт у цій моделі позначається як «Смарт-контракт 2».

Логістична система, яка розглядається в моделі, заснована на технології IoT, є ключовою технічною основою цієї торгової моделі. Релевантна та стабільна система IoT допомагає в безперебійному впровадженні системи смарт-контрактів. IoT служить для збору та запису даних, захищених від помилок і шахрайства, що забезпечує достовірне та оперативне завантаження інформації про інвентаризацію. За таких налаштувань логістичної системи товари стають інтелектуальними товарами, які можна знайти в реальному часі за допомогою інформації про місце події. Це більше, ніж фізичні об’єкти в логістичному процесі: це також ресурси, які можна використовувати для створення інтелектуальної автоматизованої системи виконання зі збором і обробкою інформації в реальному часі. У цій моделі системи управління складом, системи контролю доступу та GPS, реалізовані компаніями А та В,

зможуть відстежувати, записувати та завантажувати статус товарів у режимі реального часу. Читаючи, аналізуючи та оцінюючи завантажені дані, смарт-контракт може вирішити, чи виконувати контракт.

Токен, який використовується в цій системі, подібний до підтвердження права отримання (грошей), схожого на чек. Токен використовується для розрахунків за транзакціями та допомагає регуляторному органу здійснювати моніторинг коштів протягом усього циклу. По-перше, використання символічного розрахунку може вирішити проблеми, пов'язані з визнанням доходу від продажу на основі рахунків-фактур із продажу тощо. У запропонованій моделі транзакцій «BC-IoT» рахунки-фактури більше не потрібні. Наприклад, коли товари надходять на склад B, сенсорний рівень IoT може миттєво повідомити смарт-контракт, токен буде обов'язково передано на адресу A, а дохід від продажів буде одночасно визнано. По-друге, токен можна використовувати для управління дебіторською заборгованістю. Коли прийнято метод кредитної транзакції, смарт-контракт може записувати всю інформацію кредитної транзакції, таку як час транзакції, кількість товарів, заздалегідь обумовлений час для оплати токена тощо, у розподілених книгах, а потім формувати дебіторську заборгованість. Смарт-контракт автоматично виконає програму в узгоджений час, а потім передасть токен від покупця до продавця. По-третє, використання токенів дозволяє користувачам контролювати потік коштів всередині компанії протягом усього процесу. Таким чином фінансове шахрайство мінімізується.

Сучасна практика ведення бухгалтерському обліку все ще передбачає ручне введення облікової інформації, що не може задовольнити вимогу щодо своєчасної реєстрації інформації. Натомість, технологія IoT може визначати виникнення подій у режимі реального часу та поточний стан фактичних продуктів (наприклад, запасів). Це дозволяє технології IoT передавати таку інформацію в системі обробки даних, такі як розподілені книги, для досягнення обміну інформацією в реальному часі. Таким чином, значення звітних статей у фінансових реєстрах базуючись на блокчейні буде

оновлюватися в режимі реального часу. Хоча це вже не періодичний фінансовий звіт, його все ще можна використовувати для порівняння корпоративних результатів.

Кожна цифра у фінансовому звіті супроводжується гіперпосиланням, за яким можна відстежити оригінальне джерело та модель оцінки (ціноутворення), яка використовується. Крім того, ключовою особливістю розподіленого реєстру є незворотність. У разі наступного коригування або перегляду облікової інформації такі зміни повинні бути записані в ланцюжку, а потім сформований новий блок. Така дія зберігає вихідну облікову інформацію та нещодавно змінену облікову інформацію разом у ланцюжку, що покращує прозорість облікової інформації.

Новий фінансовий звіт надає не лише дані про вартість у грошовому вимірі, але й дані для інших параметрів вимірювання, таких як розмір, вага та кількість запасів. Це пояснюється тим, що сенсорний рівень IoT може моніторити зовнішні дані і збирати різні типи інформації, такі як фізичні вимірювання (наприклад, довжина, ширина, зріст, вага та об’єм), ідентифікаційні дані, місцезнаходження, аудіо- та відеодані.

Розглянута модель використовується для передачі вибору моделі облікової оцінки користувачам фінансових звітів, щоб користувачі могли вставляти відповідні значення та виконувати облікові оцінки на основі власного судження. Професіонали корпоративного бухгалтерського обліку все ще можуть надавати традиційні фінансові звіти для довідки.

Фінансовий звіт включає як бухгалтерські, так і економічні питання, які необхідно зафіксувати, наприклад смарт-контракти. Як базова технологія смарт-контрактів, блокчейн здатен захистити умови контракту від витоку або підробки до виконання смарт-контракту. Тому смарт-контракти можуть бути повністю записані в блокчейні в реальному часі.

У 1980 році Рада зі стандартів фінансового обліку (FASB) [36] вперше заявила, що основними характеристиками якості бухгалтерської інформації є «релевантність» і «надійність». У 1989 році Міжвідомчий постійний комітет

(IASC) визнав «повноту», «релевантність», «надійність» і «порівнянність» основними характеристиками якості облікової інформації [39]. У 2010 році FASB і Рада з міжнародних стандартів бухгалтерського обліку (IASB) разом запропонували нові характеристики якості фінансової інформації, які нещодавно включали «релевантність», «важливість» і «достовірне представлення» [40]. Це обговорення характеристик облікової інформації вказує на те, що «надійність» і «релевантність» слід вважати фундаментальними.

Відповідно до Положення про концепції фінансового обліку (SFAC) № 2 щодо якісних характеристик облікової інформації [38], визначення «релевантності» має включати три виміри: прогнозоване значення, значення зворотного зв'язку та своєчасність. Згідно з якісними характеристиками корисної фінансової інформації ISAB/FASB [73], «релевантність» вимагає, щоб фінансова інформація дозволяла користувачам приймати об'єктивні рішення. Він включає конотації «прогнозованого значення», «підтвердженого значення» та «важливості». Відповідно до SFAC № 2, «надійність» означає вимогу до точного бухгалтерського процесу та правдивих результатів бухгалтерського обліку та аудиту, включаючи «нейтральність, достовірне відображення та можливість перевірки». Відповідно до IASB/FASB [73], «достовірне представлення» включає повноту, нейтральність і твердження без помилок. В дослідженні ми використовуємо характеристики якості облікової інформації як критерії для характеристики впливу технологій IoT та блокчейн на релевантність, точне представлення, своєчасність, порівнянність, можливість перевірки та принцип рентабельності облікової інформації.

Таблиця 2.2. Вплив блокчейн технології на якісні характеристики облікової інформації

	Якісна характеристика	Вплив блокчейн технології
Основні якісні їарактерис	Релевантність	БО на технології блокчейн – це система бухгалтерського обліку в режимі реального часу, яка покращує своєчасність облікової інформації. Це також система обліку подій, яка може надавати облікову інформацію на вимогу.

	Чесність	Розподілені облікові книги є незворотними і не можуть бути змінені; механізми консенсусу та смарт-контракти природно нейтральні; шляхом підвищення рівня корпоративного управління та якості внутрішнього контролю, блокчейн підвищує правдивість фінансової інформації.
Вдосконалені якісних характеристик	Своєчасність	Розподілені книги забезпечують обмін обліковою інформацією в реальному часі.
	Співставність	Смарт-контракти допомагають бізнесу зрозуміти та послідовно застосовувати стандарти бухгалтерського обліку.
	Зіставність	Смарт-контракти дають можливість співставляти дані між різними суб'єктами господарювання відповідно до стандартів бухгалтерського обліку.

Технології IoT і блокчейн могли б суттєво змінити існуючі інформаційні системи бухгалтерського обліку через надання прозорої, надійної бухгалтерської інформації в реальному часі. Вони можуть покращити якість облікової інформації та, зрештою, реалізувати нове бачення системи бухгалтерського обліку. Досліджувана модель транзакцій «BC-IoT» включає три підсистеми: контрактну систему, систему логістики та систему руху капіталу. На основі цієї моделі транзакцій можна розробити інформаційну систему бухгалтерського обліку, яка здатна створювати персоналізовані фінансові звіти. Така розроблена модель бухгалтерського обліку здатна автоматично ідентифікувати, аналізувати та оцінювати контракт; автоматичне виконання контракту (тобто транзакції); автоматичну передачу даних, запис і збереження інформації про події; та створення персоналізованих фінансових звітів.

Дослідження демонструє, що як технології IoT, так і блокчейн можуть мати суттєвий вплив з точки зору підвищення відповідності повноти, нейтральності, своєчасності та балансу витрат і вигід бухгалтерської інформації. Однак їхній вплив обмежений з точки зору важливості інформації та превалювання змісту над формою. Також варто визначати труднощі використання технологій IoT та блокчейн для покращення якості облікової інформації: 1) застосування технології у невиробничій галузі (сфера послуг) залишається проблемою; 2) оскільки токен є пропускною карткою, а не

законним платіжним засобом, використання та погашення систем токенів під час проведення великих кредитних операцій залишається проблемним питанням; 3) застосування технології блокчейн обмежується певними аспектами, такими як перевірка облікової інформації, а облікові процедури, такі як прогнозування та оцінка, все ще вимагають управлінського судження через кредитні та аудиторські гарантії; 4) оскільки блокчейн вимагає та записує велику кількість інформації, яка може містити комерційну таємницю, інформаційна безпека конфіденційної бухгалтерської інформації залишається серйозною проблемою. Усі ці виклики є напрямками для майбутніх досліджень застосування та розвитку блокчейну та IoT у бухгалтерському обліку.

2.3. Особливості відображення криптовалют в бухгалтерському обліку

За своєю суттю блокчейн є одноранговою системою розподіленого реєстру, бухгалтерською книгою, що веде облік з моменту своєї появи і розподілену між усіма користувачами мережі, що є її «вузлами», де кожен наступний блок інформації містить зашифровану інформацію про попередні операції, завдяки чому забезпечується надійність і прозорість системи. Тобто. ланцюжок створюється тільки в одному хронологічному напрямку, а ось інформація з нього може бути прочитана у будь-якому напрямку. Отже, аналізуючи особливості технології та можливість застосування її в реальному світі, можна дійти висновку, що блокчейн ідеально підходить, у тому числі, для використання як технологія створення та обліку цифрового двійника, питання залишається в програмному забезпеченні, не розробленому на даний момент, та обчислювальних потужностях комп'ютерів.

Єдиний підхід щодо відображення цифрової валюти в бухгалтерському обліку підприємств в Україні та світі ще не встановлений. Разом з тим

різноманіття різних підходів лише посилює проблему бухгалтерського обліку криптовалют.

Важливо зазначити, що бухгалтерський облік криптовалют повинен насамперед ґрунтуватися на конкретному виді та способі виникнення віртуальної валюти (Ethereum, Ripple, Litecoin, Dash тощо), яку використовує підприємство.

Далі розглянемо ситуації з організації та ведення бухгалтерського обліку криптовалют. Так, спочатку необхідно розглянути найчастішу ситуацію, коли підприємство не здійснює майнінгу криптовалюти. Відповідно першою операцією буде купівля криптовалюти, для цього бухгалтеру необхідно здійснити проводки (табл. 2.3).

Таблиця 2.3. Господарські операції з купівлі криптовалюти

№	Зміст господарської операції	Кореспонденція рахунків	
		Дт	Кт
1.	Перераховано банку/платформі гроші на купівлю криптовалюти	334.криптовалюта	311
2.	Нараховано та сплачено комісію банку/біржі	377	344. криптовалюта
3.	Зараховано на рахунок придбану криптовалюту	128. криптовалюта	344. криптовалюта
4.	Відображено курсову різницю	949. криптовалюта	344. криптовалюта

Настпним розглянемо процес продажу криптовалюти. Продаж криптовалюти буде відображено стандартними проводками, наведеними в табл. 2.4.

Таблиця 2.4. Господарські операції з продажу криптовалюти

№	Зміст господарської операції	Кореспонденція рахунків	
		Дт	Кт
1.	Переведено криптовалюту до складу товарів для продажу	286. криптовалюта	128. криптовалюта
2.	Продано криптовалюту	377	712
3.	Віднесено на фінансові результати дохід від продажу	712	791
4.	Списано балансову вартість криптовалюти	943. криптовалюта	286. криптовалюта
5.	Віднесено на фінансові результати собівартість реалізації	791	943. криптовалюта
6.	Отримано оплату від продажу криптовалюти	311	377

Якщо підприємство здійснює процес випуску криптовалюти – майнінг, то облік буде аналогічний поточному обліку виробництва продукції, проводки представлені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 Господарські операції з майнінгу криптовалюти

№	Зміст господарської операції	Кореспонденція рахунків	
		Дт	Кт
1.	Придбано обладнання для майнінгу	152	631
2.	Відображено податкове зобов'язання	644	631
3.	Змонтовано обладнання для майнінгу	152	201/209
4.	Введено обладнання в експлуатацію	104	152
5.	Придбано програмне забезпечення для майнінгу	154	631
6.	Відображено податкове зобов'язання	644	631
7.	Програмне забезепчення введено в експлуатацію	127	154
Відображення операцій з майнінгу			
8.	Оплата використаної електроенергії	92/977	685
9.	Оплата інтернет підключення та супутніх витрат зв'язку	92/977	685
10.	Нараховано заробітну плату	92/977	661
11.	Нараховано ЄСВ	92/977	651
12.	Оплачено аванс за оренду приміщення	371	311

При цьому, слід зазначити, що оподаткування здійснюється у загальному порядку, тобто особливого порядку оподаткування доходів, отриманих від операцій із криптовалютою законодавство поки не передбачає.

Наступний цифровий актив, що вже має набагато більше відмінностей від розглянутих криптовалют – токен. Цей цифровий актив, що не має власного блокчейна і випускається відразу повним тиражем, використовується при ICO (Initial coin offering) купівлі цифрових валют.

Проте, процес обліку ускладнюється, коли йдеться про невзаємозамінні токени – NFT (non-fungible token). На даний момент, згідно із законодавством, NFT не засвідчує перехід прав на «зашитий» у токен актив, якщо, звичайно, покупець такого активу не уклав традиційного договору з правовласником. В результаті, облік NFT, який не має свого законодавчо закріпленого статусу, можна здійснити лише аналогічно іншим криптовалютам, облік яких

представлений вище. Спроби обліку захищеного токеном активу у складі нематеріального активу можуть призвести до судового розгляду, результат якого точно, на даний момент, не можна визначити. Однак, виходячи з економічного сенсу, NFT можна розглядати як нематеріальний актив, оскільки критерії віднесення активу в обліку до нематеріальних активів відповідають суті NFT. При цьому, прецедент нарахування амортизації на такий актив у поєднанні з унікальністю кожного з них може спричинити масове використання шахрайських схем щодо уникнення податків та виведення коштів з підприємства.

Сучасний бухгалтерський облік стикається з безліччю проблем і, на жаль, на даному етапі демонструє екстенсивний шлях розвитку облікової сфери. А відсутність прозорості та безпеки систем змушують ускладнювати процес обліку та зберігання інформації.

Блокчейн на даний момент є однією з найбільш захищених технологій у світі, що одночасно дозволяє оптимізувати більшість, у тому числі облікових, процесів. Варто зазначити, що таким чином блокчейн перехоплює на себе професійні функції, що «відмирають», рухаються від простого заповнення документів і внесення даних про господарські операції в інформаційну систему у бік формування професійного судження бухгалтерів та аудиторів, що особливо актуально при переході сучасного обліку до застосування Міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ).

В цілому, перераховані вище способи впровадження технології блокчейн у бухгалтерський облік вже можливі, проте варто розуміти, що, якщо розглядати блокчейн як бухгалтерську програму і порівнюючи з сучасними бухгалтерськими програмами, він буде відрізнятися примітивністю, що є негативним фактором використання технології, однак, це лише додатковий стимул до реалізації та розвитку цього напряму. Крім цього, технологія, що має важливі для бухгалтерського обліку характеристики, такі як надійність та правдивість інформації, потребує додаткового налаштування, оскільки спочатку є відкритою системою, що порушує конфіденційність користувачів.

Рішенням може бути використання ключів доступу за аналогами з чинними сьогодні висококваліфікованими електронними підписами. У результаті можна обмежити коло осіб, здатних бачити таку інформацію.

Проблемним моментом, на жаль, сьогодні залишається і правове регулювання, яке не дає можливості реалізувати на практиці безліч концепцій, що існують сьогодні в галузі обліку та аудиту. Безсумнівно, знадобиться підвищення кваліфікації персоналу. На даний момент на практиці ще дуже багато людей, що обходять стороною тему блокчейна, вважають її швидше за тимчасове явище, причому, на тлі повідомлень ЗМІ про небезпеку криптовалют, не надійним і небезпечним. Однак вдосконалення та розвиток системи блокчейн помітний і не зупиняється. Засновані на технології блокчейн продукти та системи будуть змінюювати одна одну, набагато важливіший потенціал, закладений у саму технологію.

Що стосується застосування до цифрових активів Міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ), то за певної кореляції ознак криптовалют їх можна розглянути з декількох позицій.

1. Кошти (МСФЗ (IAS) 7 «Звіт про рух грошових коштів», МСФЗ (IFRS) 9 «Фінансові інструменти»), включають кошти в касі та депозити до запитання. Еквіваленти коштів є короткострокові високоліквідні інвестиції, легко оборотні у чіткі суми коштів і схильні до незначного ризику зміни вартості. Цифрові гроші явно не підпадають під названі категорії, зважаючи, як мінімум, на свою високу волатильність і нефізичну форму.

Але якщо звернутися до пункту AG3 МСФЗ (IAS) 32, в якому надана додаткова інформація: «Валюта (грошові кошти) є фінансовим активом, оскільки вона є засобом обміну», то як особливий вид валюти, криптовалюту, можна відносити до такого своєрідного засобу обміну.

2. Негрошові фінансові активи (МСФЗ (IAS) 32 «Фінансові інструменти: подання, МСФЗ (IFRS) 9 «Фінансові інструменти»).

Стандарт слід застосовувати до тих договорів на купівлю або продаж нефінансового об'єкта, які можуть бути врегульовані на нетто-основі

грошовими коштами або іншим фінансовим інструментом або шляхом обміну фінансових інструментів, начебто ці договори були фінансовими інструментами, за винятком договорів, які були укладені та продовжують утримуватися з метою отримання чи постачання будь-якого нефінансового об'єкта відповідно до очікуваних потреб компанії у закупівлі, продажу чи використанні. Безпосередньо застосувати цей стандарт неможливо, оскільки власники криптовалют не мають таких договірних прав. Однак, можна розглядати цей варіант при укладанні за допомогою криптовалют форвардних контрактів за аналогією до тих, які зараз укладаються з банками для страхування валютних ризиків, або інших контрактів на кшталт деривативу.

3. Нематеріальні активи (МСФЗ (IAS) 38 «Нематеріальні активи»).

Стандарт визначає нематеріальний актив як ідентифікований немонетарний актив, що не має фізичної форми. (Монетарні активи - наявні кошти та активи, що підлягають отриманню у вигляді фіксованих або визначених сум коштів). З одного боку, криптовалюта відповідає цьому стандарту, однак потрібно мати на увазі, що у неї має бути точна первісна вартість, а для цього потрібний стабільний ринок криптовалют.

Позитивним моментом те що, що МСФЗ є вичерпними, т.к. з п. 10-12 (IAS) 8 випливає, що у разі відсутності будь-якого МСФЗ, спеціально застосовного до операції, іншої події чи умови, бухгалтер має використовувати власне судження з урахуванням наявного регулювання.

На сьогоднішній день в Україні ведеться багато розмов про використання криптовалюти, проте на законодавчому рівні обіг та використання криптовалюти не закріплено. НБУ на своєму сайті (bank.gov.ua) розповів, що наразі так звана криптовалюта Bitcoin не має правового статусу у нашій державі. Визначення такого статусу в Україні ускладнюється відсутністю консолідованого підходу до класифікації Bitcoin та регулювання операцій із ним у світі.

Щодо використання криптовалюти у господарській діяльності юридичних осіб, то можна відзначити чи не єдиний випадок такого

використання – це внесення криптовалюти до статутного капіталу підприємства. Юридична компанія Axon Partners навесні 2016 року сформувала статутний капітал [102] у криптовалюті та Державний реєстратор вніс до реєстру таке товариство.

Міжнародний Стандарт Бухгалтерського обліку № 38, розділ «Нематеріальні активи» говорить про те, що актив – це ресурс, який контролюється підприємством у результаті минулих подій і від якого підприємство очікує отримати майбутні економічні вигоди. Таким чином, криптовалюта має всі ознаки нематеріального активу, оскільки контролюється суб'єктом господарювання шляхом виняткового доступу до електронного гаманця та має перспективу майбутніх економічних вигід.

Слід зазначити, що відображення в системі бухгалтерськго обліку криптовалют чи інших продуктів на основі технології блокчейн нічим не регламентовано та відсутнє законодавче регулювання криптовалютного ринку.

Висновки до розділу 2

У розділі 2 магістерської роботи ретельно розглянуто практичні аспекти застосування блокчейн технології в бухгалтерському обліку та аудиті, а також вивчено впровадження цієї технології в діяльність великих аудиторських фірм і банків. Великі аудиторські фірми та банки активно досліджують та впроваджують блокчейн технологію для поліпшення процесів обліку та аудиту. Це дозволяє підвищити надійність та ефективність фінансового звітування.

Смарт-контракти, які базуються на блокчейн технології, дозволяють автоматизувати багато бухгалтерських операцій та регулювати їх відповідно до попередньо визначених умов, що підвищує точність та ефективність обліку. Впровадження блокчейн технології покращує якість фінансової інформації, що сприяє збільшенню довіри стейкхолдерів.

Також запропоновано підходи до відображення операцій з купівлі-продажу криптовалют, зокрема визначення їх вартості та оподаткування відповідно до поточних правил та стандартів бухгалтерського обліку.

Цей розділ підкреслює важливість дослідження та впровадження блокчейн технології в бухгалтерський облік та аудит для покращення надійності та ефективності організації бухгалтерського обліку на підприємстві. Дослідження також наголошує на необхідності регуляторних рішень для врегулювання питань, пов'язаних із використанням блокчейн технології системі бухгалтерського обліку.

РОЗДІЛ 3
ВПЛИВ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЇ НА ОРГАНІЗАЦІЮ ВЕДЕННЯ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ТА ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ

3.1. Впровадження блокчейн рішень при побудові ланцюгів постачання

Ланцюг постачання відіграє вирішальну роль у сучасному бізнесі. Правильно побудовані ланцюги постачання дозволяють бізнесу досягти ефективності, оперативності та розвитку. За останні кілька десятиліть масштаби бізнесу розширилися, кількість географічних регіонів, залучених до виробничого процесу, зросла, а продуктова лінійка диверсифікувалася. У результаті ланцюг постачання виріс із традиційної мережі виробників і постачальників до величезної екосистеми, що складається з різноманітних продуктів, які переміщуються кількома сторонами та потребують співпраці між заінтересованими сторонами [7]. Крім того, завдяки швидкому розвитку електронної комерції попит на покращену видимість продукту та відстеження від джерела до магазину ніколи не був таким високим. Однак неефективність обміну даними в поточних мережах поставок різко вплинула на діяльність роздрібних продавців і виробників. Наприклад, інформаційні прогалини між даними, зібраними заводами та роздрібними торговцями, ускладнюють відстеження історії продукту.

Щоб подолати ці виклики та покращити ефективність ланцюга постачання, галузі дослідили інноваційні технології, які підтримують ефективну співпрацю та координацію всередині та між різними компаніями. Серед цих технологій блокчейн займає вагоме місце і дозволяє ланцюжку поставок забезпечувати кращу якість, прозорість і швидкість транзакцій протягом усього процесу. Технологія блокчейн, яка є основою для

криптовалюти, привернула увагу компаній, особливо тих, хто займається управлінням ланцюгами поставок. Вже у 2017 року майже 62% керівників ланцюгів постачання заявили, що працювали з технологією блокчейн [1]. Незважаючи на те, що додатки на основі блокчейну в ланцюзі поставок все ще перебувають на ранніх стадіях, ця технологія значно перебудовує систему управління ланцюгом поставок [55].

Незважаючи на загальне визнання того, що технологія блокчейн забезпечує швидшу взаємодію, яку легше перевірити, і дозволяє обмінюватися незмінними даними між партнерами ланцюжка поставок, потрібен час, щоб ця технологія була повністю прийнята та змінила підходи до управління ланцюгами поставок.

Ланцюг постачання охоплює наскрізний потік, включаючи фізичний і корельований потік даних сировини, продуктів, інформації та грошей. Він відіграє унікальну та вирішальну роль у бізнесі та визначає результативність бізнесу. Управління ланцюгом постачання пов'язане з пошуком, закупівлями, виробництвом, розподілом матеріалів та засобів. Ланцюг постачання об'єднує набір фрагментованих і часто географічно розділених процесів у цілісну систему для надання цінності клієнту. Основні функції та операції типової мережі ланцюга постачання проілюстровано на рис 3.1.

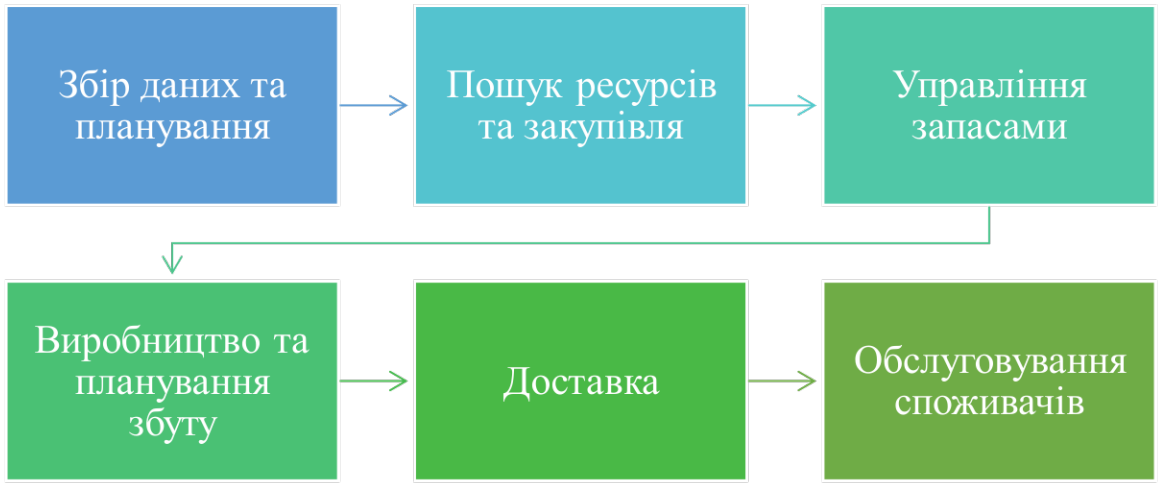


Рис. 3.1. Операційні процеси ланцюга постачання

Постійні зміни вимог клієнтів, конкурентна боротьба, географічно відокремлені операції та впровадження нових бізнес-моделей (таких як електронна комерція) роблять сучасний ланцюжок поставок дуже складною системою. За останнє десятиліття електронна комерція та кишенькові цифрові пристрої суттєво змінили повсякденне життя людей, особливо в тому, як вони здійснюють покупки. Постійно зростає попит на індивідуальні продукти, спрощений і ефективний процес покупок, а також прозорість щодо вартості та походження товарів. Ці потреби створюють нові можливості для бізнесу, але разом з тим з'являються значні проблеми для поточних ланцюжків поставок. Ці застарілі ланцюжки постачання намагаються покращити управління попитом, забезпечити видимість даних для всього потоку або відстежити товари від сировини до кінцевого споживача — усе це надзвичайно складно. Крім того, стара технологія сучасного ланцюжка поставок не може забезпечити адекватне управління ризиками, знизити витрати або задовольнити вимоги ринку, що швидко змінюються.

Blockchain – це інноваційна технологія, яка покращує обслуговування клієнтів, збільшує цінність і підвищує ефективність операцій [25]. Крім того, вона дозволяє скорочувати трансакційні витрати, при цьому створюючи спільні та безпечні записи даних [26]. Отже, нові типи Інтернету та пов'язані з ним бізнес-моделі були побудовані на основі цієї надійної технології [22]. Блокчейн обіцяє стати основним рушієм безпечних і ефективних економічних і соціальних систем у майбутньому.

В останні роки технологія Blockchain була визнана критично важливою технологією з властивими можливостями значного підвищення ефективності ланцюга поставок [49–51]. Дослідження Eye for transport показало, що понад 16% із 300 опитаних компаній погоджуються з тим, що обмін даними, відстеження та видимість є основними причинами розгортання технології блокчейну в ланцюжку поставок [52]. Проте ми обговорюємо переваги,

проблеми та ризики інтеграції технології блокчейну в ланцюг поставок і розглядаємо кілька ініціатив.

Адаптація технології блокчейн може значно полегшити або навіть усунути проблеми в сучасному ланцюжку поставок. Технологія блокчейн розширює можливості ланцюжка поставок, покращуючи ефективність і прозорість, а також скорочуючи час і вартість транзакцій.

Завдяки застосуванню технології блокчейн відстежуваність будь-якого об'єкта у ланцюжку постачання значно покращилася; він створює повністю контрольований слід усіх елементів, що проходять через мережу. У поєднанні з пристроями на основі Інтернету речей, такими як технологія RFID, ланцюжок поставок із підтримкою блокчейну може автоматично збирати дані на рівні товару про величезну кількість продуктів у режимі реального часу. Крім того, ця інформація пов'язана з часовими мітками та місцями збору для формування повного, точного та легкодоступного аудиторського сліду від джерела продукту до клієнта. Крім того, завдяки незмінності даних блокчейну та цифрових підписів, необхідних для підтвердження власності на інформацію, дані, що зберігаються в цьому ланцюжку, пропонують безпечну та повну історію будь-якого елемента в усьому ланцюжку постачання. У разі скомпрометованого продукту покращена відстежуваність дає змогу швидше ідентифікувати джерело проблеми, що зменшує витрати на відкликання продуктів і покращує вирішення проблем між зацікавленими сторонами. Розширена відстежуваність дає зацікавленим сторонам і клієнтам більше впевненості в автентичності та якості продукту.

Технологія Blockchain забезпечує надійне керування ідентифікацією в ланцюжку поставок [53], дозволяючи всім сторонам знати, хто виконує які дії, у який час і де. Ця інформація зберігається та поширюється в розподілених книгах, до яких можуть зручно отримати доступ залучені та автентифіковані заінтересовані сторони. Завдяки інтеграції фізичних і цифрових потоків у всьому ланцюжку постачання покращиться зв'язок багатьох торгових партнерів [54, 55]. Таким чином, ланцюжок постачання з підтримкою

блокчейну з його прозорим і повним описом потоків продуктів допомагає підприємствам робити кращі прогнози та приймати рішення. Крім того, покращена прозорість є потужним інструментом для боротьби з шахрайством і підробками.

Одним із головних мотивів для впровадження технології блокчейн є заміна застарілих процесів, пов'язаних із папером, які існують сьогодні. Однією з переваг цифровізації є те, що логічно централізована книга даних надає актуальні локальні копії всім заінтересованим сторонам у мережі. Усі транзакції здійснюються та негайно підтверджуються всіма залученими сторонами, а дані автоматично синхронізуються з локальною копією кожної сторони. Технологія блокчейн робить безпечнішою і швидшою транзакцію і пов'язані дані [56] за рахунок зменшення людських помилок і усуває потребу в сторонніх посередниках і звірці локальної бухгалтерської інформації. Автономний і самовиконуваний смарт-контракт на основі блокчейну замінює стомлюючі процеси та підвищує гнучкість управління ланцюгом поставок.

Майже неможливо вплинути на технологію блокчейн за допомогою хакерських атак, подібних до тих, що загрожують централізованим базам даних посередників (наприклад, банків). Він побудований таким чином, що під час спроби злому певного блоку всі попередні блоки в усій історії також повинні бути підроблені. Таким чином, блокчейн забезпечує більш безпечний спосіб ведення журналу бізнес-діяльності та транзакцій [12].

Транзакції ланцюжка поставок на основі блокчейну створюються та записуються на основі однорангової взаємодії, якій можна довіряти за допомогою пов'язаних цифрових підписів. Крім того, надійний механізм керування ідентифікацією [53] дозволяє збирати час, місцезнаходження та інші дані під час кожної дії з продуктом у ланцюжку постачання. Усі дані синхронізуються з усіма заінтересованими сторонами в режимі реального часу, що підвищує довіру між контрагентами в мережі постачання.

Мережа ланцюга постачання з підтримкою блокчейну записує всі транзакції з точними деталями, такими як мітки часу, умови навколишнього

середовища та місцезнаходження. Ці точні, захищені від підробки записи можуть служити джерелом цілісності бізнес-даних і бути легко доступними для нормативних вимог і відповідності.

Хоча технологія блокчейн розглядається як багатообіцяюче рішення проблем із сучасним ланцюгом поставок, її застосування вимагає значних змін як у технологічному, так і в культурному контексті. Крім того, необхідні більш комплексні оцінки, щоб розкрити та вирішити проблеми, перш ніж можна буде реалізувати весь потенціал цієї технології [22, 57].

Завдяки децентралізованій архітектурі кожна транзакція схвалюється всіма або більшістю вузлів у мережі блокчейн. Цей процес затвердження обмежує пропускну здатність мережі блокчейн (наприклад біткойн може обробляти лише від 3 до 30 транзакцій за секунду). Однак приватна мережа ланцюга поставок, заснована на блокчейні, повинна обробляти набагато більше транзакцій, можливо, тисячі в секунду, для всієї системи. Таким чином, вкрай важливо покращити пропускну здатність технології блокчейн для повної масштабованості. На щастя, здатність приватної блокчейн-мережі покращувати пропускну здатність транзакцій може зменшити цю проблему обробки.

Стандартизація є критично важливою проблемою для впровадження технології блок-ланцюга в ланцюг поставок. По суті, ця технологія пропонує всюдисущу платформу загального призначення для обміну цифровими даними та постійного зберігання. Цікаво, що все ще залишається головне питання: який зміст і формат слід прийняти для транзакційних даних, щоб полегшити інтерпретацію всіма учасниками? Стандарт даних повинен бути встановлений і узгоджений усією спільнотою ланцюга постачання. Однак не існує стандарту, який можна адаптувати для цієї мети.

В останні роки було докладено багато зусиль, таких як EPCIS [58], який запропонував GS1, щоб подолати цю прогалину, однак він досі не є широко прийнятим і не реалізований у ланцюгах поставок.

Незмінність і прозорість технології блокчейн викликають занепокоєння щодо конфіденційності даних при розгортанні в ланцюгах поставок. Збережені одного разу дані в ланцюгу блокчейн неможливо змінити, тому вкрай важливо розробити надійний механізм захисту конфіденційності користувачів. Завдання збалансування права людини на конфіденційність у відкритій блокчейн-мережі є дуже складним. Наразі більшість блокчейн-мереж, таких як біткойн, забезпечують обмежений контроль користувачам над даними та куди вони можуть їх передати [22]. Більшість мереж пропонують своїм користувачам лише псевдонім для конфіденційності, тому, хоча транзакції є публічними для всіх вузлів, справжня особа їх власників ніколи не розкривається. Це неприйнятно для ланцюгів постачання, оскільки ніхто не бажає передавати конкурентам інформацію про конфіденційні деталі або кількість товарів, що переміщуються в мережі. Крім того, з обмеженою кількістю зацікавлених сторін у ланцюжку постачання було б легко визначити власника транзакційних даних та анонімність зникне. Щоб вирішити цю проблему, технологія приватного блокчейну (така як Hyperledger Fabric) може підтримувати створення каналу для обмежених і довірених сторін, які беруть участь у певних транзакціях [44]. Таким чином, неавтентифікованому користувачеві заборонено приєднатися до каналу або отримати доступ до його даних. Слід зазначити, що блокчейн-мережа може бути розроблена так, щоб служити лише метаданими робочого процесу, а вміст і деталі всіх транзакцій у ній зберігаються у зовнішніх сховищах даних. Таким чином, ця технологія забезпечує журнал транзакцій, в якому не зберігаються особисті дані [13].

З кінця 2016 року гіганти роздрібної торгівлі Walmart і IBM працювали разом над пілотним проектом із розробки системи на основі блокчейну для відстеження продукції в США та Китаї. За допомогою цієї технології звіти про відстеження кожного продукту створювалися за лічені хвилини, а швидкість і точність ідентифікації та відкликання забруднених харчових продуктів були значно покращені [59]. 31 травня 2017 року Walmart оприлюднив результати пілотного проекту та повідомив, що технологія блокчейн допомогла їм

відстежити походження товарів за 2,2 секунди, що зазвичай займає кілька тижнів у традиційній платформі ланцюга поставок [60].

Intel провела публічну демонстрацію, щоб вивчити впровадження технології блокчейну для відстеження товарів у ланцюжку постачання. Вони мали на меті створити мережу, яка допоможе багатьом сторонам контролювати умови зберігання їжі (тобто температуру) і відстежувати їжу від моря до столу. Кілька публічних записів цього проекту доступні на веб-сайті Traceability Blockchain [61]. Ці записи детально описують, як використовувати технологію блокчейну для збору даних про товар (тобто місцезнаходження, часові позначки, власники, температури тощо) від первинних продавців, транспортних засобів і кінцевих покупців у межах усієї мережі постачання.

У 2018 році el Maouchi представив TRADE, повністю прозору та децентралізовану систему відстеження для ланцюжка поставок, яка використовує технологію блокчейн [17].

Це єдина система, в якій кілька учасників можуть передавати та відстежувати продукти, що проходять через ланцюг поставок. Крім того, це дозволяє клієнтам та іншим сторонам у системі переглядати та перевіряти дані продукту. Експерименти показують, що кожен учасник системи TRADE може створити близько 351 і перевірити 437 транзакцій на секунду.

З серпня 2018 року IBM і Maersk об’єдналися, щоб створити TradeLens, систему на основі блокчейну для глобального ланцюжка поставок. TradeLens має на меті створити платформу для кількох торгових сторін для безпечного обміну базами даних, що містять величезні обсяги транзакційної інформації, а також створити середовище для більшої співпраці для глобальної торгівлі. Ця система є потужним інструментом для встановлення єдиного та узгодженого спільного статусу кожної транзакції майже в реальному часі, зберігаючи при цьому конфіденційність зацікавлених сторін. Звіти показують, що TradeLens значно зменшив затримки, спричинені помилками в документації, і зменшив час доставки, пов’язаний з доставкою пакувальних матеріалів до виробників у США, до 40% [62].

Запроваджена в 2009 році як основа для біткойнів, технологія блокчейн демонструє значну здатність приносити користь сучасному ланцюжку поставок. Ця технологія забезпечує децентралізовану платформу, яка ділиться будь-якими типами транзакцій і записує інформацію з незмінним і постійним історичним слідом. Ми віримо, що у нього значне майбутнє в ланцюжку поставок, оскільки він обіцяє забезпечити ефективну, прозору та спільну мережу для компаній, щоб швидко та безпечно обмінюватися даними між різними секторами та процесами ланцюга поставок. Ця технологія дозволяє підприємствам будувати більш гнучкий і відповідальний ланцюжок поставок, а також надійно вирішувати нові зовнішні та внутрішні виклики.

3.2. Методи організації збору та опрацювання бухгалтерської інформації на основі блокчейн технології

Блокчейн з самого початку своєї появи знаходився в центрі уваги, і в останні роки спостерігається розвиток цієї технології, зокрема в сфері IT. Оскільки дані блокчейну спільно використовуються між вузлами розподіленої мережі, їх неможливо змінити після запису [76]. Весь ланцюжок блоків розподіляється по мережі; тому будь-яке видалення або зміна даних стає майже неможливою, що забезпечує незмінність і прозорість даних. Блокчейни зберігають дані в блоках, які надійно пов’язані між собою. Надійні криптографічні записи, такі як SHA «secure hash algorithms» – алгоритми безпечного хешування), є ядром блокчейну та використовуються для об’єднання блоків, щоб гарантувати цілісність даних. Хоча цьому передували інші розробки, перший децентралізований блокчейн був представлений у 2008 році з біткойном, цифровою валютою; це була перша децентралізована програма без будь-яких довірених третіх сторін [64]. У той час технологія була розроблена як основа біткойна. Стало очевидним, що блокчейни можуть бути

впроваджені в інших доменах, крім криптовалют, завдяки їхнім численним характеристикам, таким як конфіденційність, незмінність, односторонні транзакції та відкритість. Ці унікальні характеристики відрізняють блокчейни від звичайних технологій зберігання даних, таких як RDBMS (реляційна система керування базами даних). Незважаючи на технологічні перешкоди та прогрес у технології та апаратному забезпеченні, блокчейн продовжує відстоювати свою оригінальну природу завдяки криптографічним примітивам [76].

Моделі бухгалтерського обліку. Бухгалтерський облік розвивався протягом тисячоліть від простих методів відстеження товарів і торговельних операцій у стародавніх цивілізаціях до сучасного бухгалтерського програмного забезпечення та комп'ютерних систем ведення обліку. У стародавні часи торговці та комерсанти вели облік своїх операцій на глиняних табличках або сувоях папірусу. Бухгалтерський облік відігравав вирішальну технічну функцію в розвитку раціональності та просуванні еволюції капіталістичних виробничих систем [17]. Одним із найважливіших еволюційних досягнень в історії бухгалтерського обліку була концепція «подвійного запису» та її остаточна трансформація [90]. В подвійному записі кожна транзакція одночасно відображається на двох рахунках, одна сторона отримує дебет, а інша кредит. Завдяки подвійному ефекту під час документування транзакцій у книгах, система подвійного запису є ефективною та комплексною. Подвійний запис дозволяє сформувати підсумкову звітність у формі «Звіту про прибутки та збитки» та «Звіту про фінансово майновий стан», починаючи з запису в журналі та рухаючись до головної книги [16]

Термін «потрійний бухгалтерський запис» був введений вченим-бухгалтером Юдзі Ідзірі в 1986 році. Окрім дебету та кредиту, він запропонував «требіт» і концептуально додав ще один рівень подвійного запису [48]. У фінансовій операції за участю двох сторін вони реєструють транзакцію у своїх книгах і підтверджують її як платник і отримувач у спільній книзі. Довідкова інформація з використання «потрійного запису» була опублікована в 2005 році

фінансовим криптографом Яном Гріггом, який представив зовсім іншу концепцію, ніж Ijirі. Гріг стверджує, що «квитанція — це транзакція», оскільки вона має цифровий або криптографічний підпис і записується в загальнодоступну книгу, яку можуть переглядати обидві сторони [38]. Ключова відмінність між «потрійним записом» та «подвійним записом» полягає в тому, що «потрійний запис» може підвищити довіру суспільства до більш надійних і прозорих систем, оскільки це запобігає маніпулюванню електронними даними [39]. Подвійний запис був стандартним методом запису фінансових операцій протягом століть. Навпаки, блокчейн та концепція «потрійного запису» забезпечує додатковий рівень прозорості та безпеки для системи обліку, дозволяючи всім сторонам, залученим до транзакції, отримувати доступ і перевіряти ту саму інформацію в режимі реального часу.

На рис. 3.2 показано приклад запису транзакцій між двома суб'єктами у їхніх книгах і третього запису в спільній книзі.

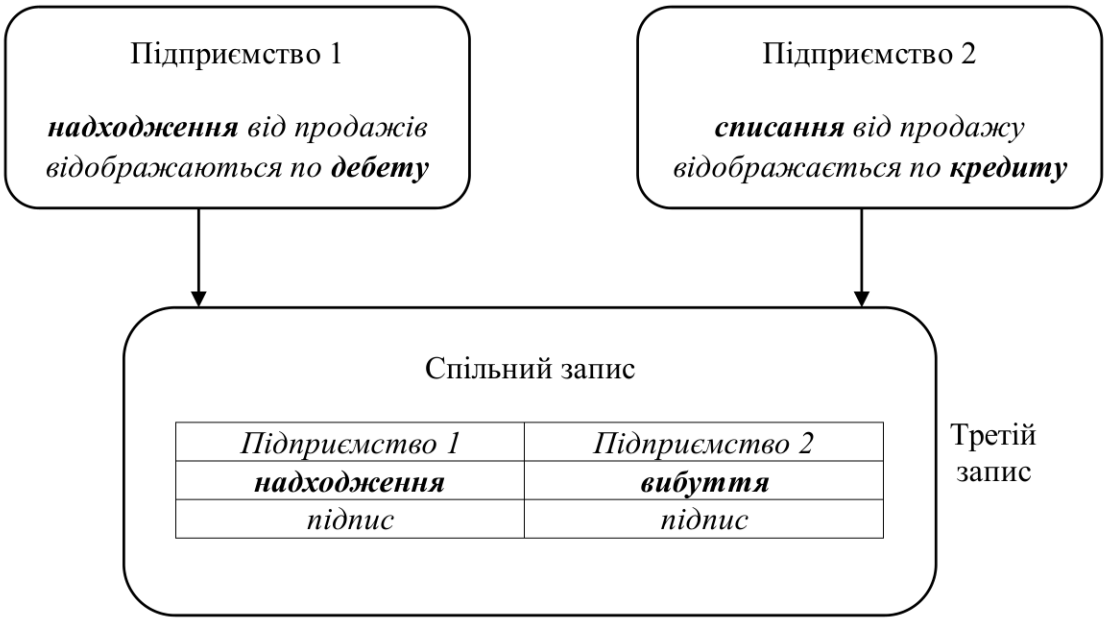


Рис. 3.2. Запис транзакцій з потрійним записом в спільній книзі

Операції B2B зазвичай характеризуються більшими обсягами, більшими розмірами транзакцій і довшими циклами продажів, ніж транзакції «бізнес-споживач» (B2C). Продажі B2B часто передбачають ділові переговори та можуть вимагати індивідуальних рішень для задоволення потреб кожного

клієнта. B2B-транзакції відіграють вирішальну роль у світовій економіці, сприяючи обміну товарами, послугами та інформацією між підприємствами та стимулюючи економічне зростання та інновації. Через великий обсяг транзакцій і величезну кількість продавців і покупців питання, пов'язані з довірою, залишаються критичними в цьому типі бізнес-моделі. Однією з головних проблем довіри є брак інформації, оскільки кожна сторона повинна знати достатньо про іншу, щоб почуватися комфортно перед укладенням ділової угоди. Одна сторона може спотворювати свої продукти чи послуги, терміни доставки, ціни та умови оплати, щоб отримати перевагу над іншою стороною. Несплата або несвоєчасна оплата може пошкодити довіру між сторонами, особливо якщо це відбувається неодноразово. Відсутність спілкування між сторонами може призвести до непорозумінь і недовіри, а шахрайські дії не можна ігнорувати. На рис. 3.3 зображено бізнес-модель B2B між двома сторонами, покупцем і продавцем.

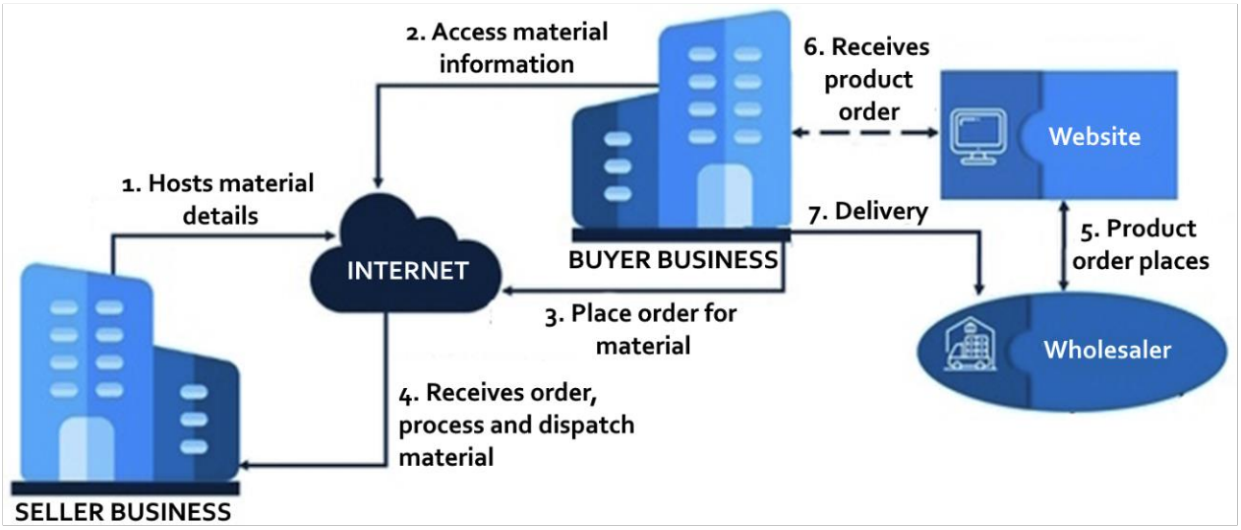


Рис. 3.3. B2B бізнес-модель між покупцем і продавцем

З появою комп'ютерних бухгалтерських і фінансових програм, уся парадигма бухгалтерського обліку була змінена. Цей технологічний прогрес зробив бухгалтерський облік більш швидким, точним і ефективним [31].

Використання технологій розподіленої книги, таких як блокчейн та фінансові технології (FinTech), у бухгалтерському обліку та фінансах спонукає до появи альтернативних систем бухгалтерського обліку. Хоча блокчейн може

здаватися футуристичним інструментом, він використовує три технології: Інтернет, криптографію з закритим ключем і протокол, що керує стимулюванням. Ці три технології працюють разом, щоб створити безпечну систему, яка забезпечує взаємодію між двома сторонами без потреби третьої сторони для сприяння цифровим відносинам. Блокчейн також можна назвати альтернативною книгою.

Технології, засновані на блокчейні, пропонують нові методи організації інформації, які дозволяють складним соціотехнічним системам обмінюватися інформацією, забезпечуючи при цьому цілісність інформації. Проте, існують деякі потенційні проблеми. Основні характеристики блокчейнів перешкоджають розширенню до глобальної моделі обміну інформацією з підтримкою блокчейну в бізнесі B2B. У дослідженні «Розробка великомасштабної архітектури блокчейнів B2B для глобальної торгової смуги» піднімаються проблеми масштабованості блокчейнів щодо транзакцій B2B і представлено приклад архітектури оцифровки глобальної торгівлі (GTD). GTD на основі блокчейну було розроблено для обміну інформацією про ланцюг поставок, що дозволяє всім сторонам у глобальних ланцюгах поставок обмінюватися даними та документами надійним і безпечним способом, і є першою великомасштабною глобальною інфраструктурою з підтримкою блокчейну такого типу. MAERSK , найбільша компанія ланцюга поставок, і IBM, IT-компанія, спільно розробили GTD для глобальної оцифровки міжнародної торгівлі. MAERSK має обробляти величезний обсяг даних, і забезпечувати ідентифікацію мільйонів сторін. Це стає величезним викликом, коли дані обробляються в логістичному домені B2B на блокчейні. Дозволена архітектура блокчейну в GTD була простою та легкою завдяки збереженню лише хешів і самого документа та вивантаженню документів до іншої встановленої бази. До блокчейну було додано лише обмежену кількість вузлів, щоб він був менш важким. Перевірку документів проводили на іншій платформі. У GTD у центрі уваги були приватність і конфіденційність даних у B2B.

Автори дослідження дійшли висновку, що доменні послуги міжнародної торгівлі є джерелом натхнення, і вони вважають, що проблеми, виявлені в тематичному дослідженні GTD щодо проблем масштабованості, потенційно корисні в інших сферах і B2B-бізнесах. Виникли проблеми з масштабуванням, оскільки блокчейн все ще перебуває на ранніх стадіях. Подолання проблем стабільності блокчейну може принести користь бізнес-моделі B2B.

Власники даних неохоче діляться своїми даними, а користувачі даних турбуються про точність даних через відсутність прозорої інфраструктури обміну. Довіра до даних у середовищі, яке сприяє обміну даними та вимагає від користувачів даних прозорого використання даних. Блокчейн здатен забезпечити наскрізну структуру довіри даних, яка дозволяє власникам даних ділитися своїми даними, а користувачам – безпечно їх використовувати. Структура складається з двох компонентів: моделі довіри для аналізу якості вхідних даних і безпеки та відстеження для контролю та керування доступом до даних.

Технологія блокчейн стала більш популярною за останні кілька років, оскільки вона може створити децентралізовану та безпечну цифрову розподілену книгу, що ускладнює маніпулювання даними. Блокчейн є корисним інструментом для фінансового обліку, оскільки він дозволяє легко та безпечно відстежувати та реєструвати фінансові операції. У звичайних системах бухгалтерського обліку фінансові дані зберігаються в централізованому місці та контролюються одним суб’єктом. Це створює ризик шахрайства, помилок, витоків даних, а також брак підзвітності та прозорості. Блокчейн, розподілені книги, які ведуть вузли в мережі, вирішують проблеми підзвітності та прозорості та мають сильний опір злому та маніпулюванню даними. Однією з ключових переваг використання блокчейнів у фінансовому обліку є можливість створювати прозорі книги фінансових транзакцій, які можна перевірити. Перед додаванням до ланцюжка кілька вузлів мережі перевіряють і затверджують кожну транзакцію, а також створюється журнал транзакцій. Крім того, блокчейни дозволяють відстежувати фінансові операції

в режимі реального часу, що може покращити фінансову звітність і прийняття рішень. Оскільки всі транзакції реєструються в розподіленій книзі, авторизовані сторони мають доступ до інформації в режимі реального часу, що може зменшити затримки у фінансовій звітності та покращити точність фінансових даних.

У фінансовому обліку все частіше застосовуються блокчейни, які можуть забезпечити швидші, безпечніші та прозоріші фінансові операції. Блокчейни, як розподілені книги, можуть підтримувати постійний і незмінний запис усіх транзакцій, які можна перевірити та відстежити їх походження, підвищуючи прозорість і знижуючи ризик шахрайства. Бухгалтерські процеси також можна автоматизувати за допомогою блокчейнів, наприклад узгодження рахунків, відстеження запасів, керування рахунками-фактурами та платежами, що може підвищити ефективність і значно скоротити трудомісткість.

Таблиця 3.1. Якісні та кількісні особливості технології блокчейн

№	Характеристика	Якісна особливість	Кількісна особливість
	Точність	Підвищення точності інформації	Підвищення прозорості та зменшення ймовірності помилок і шахрайства
	Надійність	Надійна та актуальна фінансова звітність	Збільшення довіри між заінтересованими сторонами завдяки функціям безпеки
	Аудит	Скорочення аудиторської роботи	Перевірка транзакції під час публікації
	Безпечність	Підвищення рівня захисту від маніпулювання даними	Зменшення ймовірності спотворення даних
	Загальні переваги	Потенціал підвищення точності, надійності, безпеки та репутації фінансової звітності	Підвищення прозорості та довіри між зацікавленими сторонами та зменшення ймовірності помилок і шахрайства

Технологія блокчейн – це інноваційне рішення, яке може повністю змінити фінансовий облік і підвищити точність, ефективність і прозорість фінансових операцій. Фінансові операції можна реєструвати прозоро та незмінно, забезпечуючи усі сторони доступом до однієї інформації. Це зменшує ймовірність помилок і шахрайства та підвищує довіру між сторонами.

Крім того, блокчейн може автоматизувати багато ручних процесів, таких як звірка транзакцій і підтвердження автентичності фінансових документів. Це може значно скоротити час обробки та виконання інших трудомістких завдань, тим самим заощадивши час і гроші. Також можлива видимість фінансових даних у режимі реального часу, що може допомогти підприємствам приймати обґрунтовані рішення та швидко реагувати, що може надавати інвесторам точну фінансову інформацію для швидкого прийняття інвестиційних рішень.

3.3. Вплив блокчейну на процедури проведення аудиту

Враховуючи суттєвий вплив блокчейну та інших нових технологій на професію, важливо слідкувати за поточним станом законодавчих планів, щоб оцінити, як це може вплинути на роботу підприємств. Починаючи з 2018 року активно запроваджуються законодавчі ініціативи, що пов’язані з блокчейном, у таких сферах, як ведення записів, смарт-контракти, електронні підписи та автентичність транзакцій блокчейну [3]. AICPA (Спілка бухгалтерів) запустила навчальну програму Blockchain, щоб дати можливість практикам краще зрозуміти цю технологію та визначити практичне застосування та бізнес-використання.

Бухгалтерські фірми Великої четвірки також досліджували цю технологію та інвестували ресурси в цю технологію. У серпні 2016 року Велика четвірка зустрілася з AICPA, щоб дослідити блокчейн-рішення для бухгалтерської індустрії, що може сприяти створенню консорціуму в розвиток цього напрямку [52]. PwC консультує Cred [26] щодо випуску криптовалюти, прив’язаної до долара США. Він також співпрацює з Northern Trust, провідною світовою компанією з управління активами, щоб уможливити аудит у реальному часі через блокчейн і, отже, забезпечити прозорість усіх транзакцій. PwC також інвестує у VeChain [88], криптовалютний стартап, який спеціалізується на веб-

сервісах, управлінні ланцюжками поставок і боротьбі з підробками. PwC також випустила рішення для аудиту криптовалюти для задоволення потреб компаній, які займаються операціями з криптовалютою. Подібним чином у квітні 2018 року компанія Ernst & Young (EY) випустила Blockchain Analyzer [35], який дозволяє отримувати всі дані про транзакції з кількох бухгалтерських книг компанії. Останнє оновлення Blockchain Analyzer дає змогу контролювати аудит, податки та транзакції. У березні 2019 року EY запустила програмне забезпечення Crypto-Asset Accounting and Tax (CAAT) [2], щоб допомогти компаніям США повідомляти про свої операції з криптовалютними активами під час подання податкових декларацій. Окрім того, що KPMG стала корпоративним членом Альянсу блокчейнів Уолл-стріт (WSBA), KPMG доклала зусиль в цій галузі, співпрацюючи з Guardtime [53], щоб пропонувати клієнтам послуги на основі блокчейну. Він також працює з Управлінням з контролю за якістю харчових продуктів і медикаментів США для інтеграції блокчейну в ланцюжок поставок фармацевтичних препаратів. KPMG також надає консультації офіційним особам Об'єднаних Арабських Еміратів щодо тестування програми Know Your Customer або KYC на основі блокчейну [54].

Крім того, KPMG також об'єднує зусилля з Microsoft, R3 і Tomia для розробки рішення для розрахунків на основі блокчейну для телекомунікаційної галузі [65]. Компанія також запустила службу Digital Ledger Services, спрямовану на фінансові компанії, щоб використовувати весь потенціал Blockchain [2]. Deloitte була першою компанією Великої четвірки, яка залучилася до цієї технології. У травні 2016 Deloitte розробив свою першу блокчейн-лабораторію в Дубліні. Відтоді три найбільші банки Ірландії використовують розроблене Deloitte рішення блокчейн для перевірки облікових даних співробітників. Крім того, фірма встановила біткойн-банкомат у своєму офісі в Торонто. Крім того, що машина була доступною для широкої публіки, вона продемонструвала інтерес фірми до криптовалют. Фірма нещодавно почала підтримувати Startup Studio, нову програму прискорення

блокчейну, у партнерстві з 22 іншими компаніями, щоб покращити їхні навички для досягнення успіху в бізнесі. Потім фірма також запустила платформу на основі блокчейну, щоб користувачі могли проводити демонстрації та експерименти [65].

Оскільки транзакції в блокчейні реєструються автоматично, зашифровані та незмінні, очікується, що він стане «єдиним джерелом правди» [6]. Детальний журнал аудиту може бути доступний разом із можливістю перегляду винятків із цілої сукупності, а не вибірки, і проведення аудитів на безперервній основі на основі надійних даних. Тому такі завдання, як узгодження та підтвердження, можуть більше не знадобитися. Разом з тим, існує занепокоєння щодо необхідності проведення фінансових перевірок. Однак факт здійснення транзакції є одним із багатьох елементів, які повинні засвідчити аудитори. Адже аудит вимагає доказів, які мають бути відповідними, надійними, об’єктивними, точними та такими, що підлягають перевірці. Хоча факт здійснення транзакції може бути підтверджено після того, як вона буде прийнята в мережу блокчейн, жодних доказів щодо характеру такої транзакції не буде. У звіті Deloitte [9] зазначено, що на цю транзакцію можуть впливати такі проблеми:

- несанкціонований, шахрайський або незаконний вплив;
- укладені між пов'язаними особами кгоди;
- зв’язок із сторонньою угодою, яка є поза блокчейн ланцюгом;
- неправильно класифіковані у фінансовій звітності дані.

Крім того, оскільки фінансові звіти підлягають оцінкам керівництва, аудитори все ще потрібні для виконання аудиторських процедур на основі таких оцінок. Незважаючи на те, що роль аудитора, який виконує завдання щодо точності та перевірки, може бути зменшена, судження, нагляд і розуміння будуть більш критичними. Таким чином, фокус аудиту зміщується з відстеження та перевірки записів на комплексний аналіз, такий як системна оцінка, оцінка ризиків, прогнозні аудити та виявлення шахрайства. Прийняття блокчейну впливає на підвищення ефективності під час процесу аудиту,

оскільки перевірка матиме вищий рівень підтвердження та аналізу інформації. Оскільки транзакції постійно реєструються в блокчейні, можна створити повний трек і історію елементів для таких транзакцій. Навіть документи можуть надаватися між пов'язаними сторонами для перехресної перевірки.

Однією з найбільших переваг блокчейну є можливість використання смарт-контрактів. За допомогою смарт-контрактів ручні завдання простіше автоматизувати, підвищуючи швидкість, точність і економічну ефективність, і можуть служити основою для інтелектуальних процедур аудиту або автономного аналізу аудиторських доказів. Наприклад, процедури інтелектуального аудиту можна налаштувати так, щоб ключові положення смарт-контрактів відповідали положенням фактичних договорів купівлі-продажу для виявлення фіктивних, несанкціонованих або помилкових договорів купівлі-продажу. У цьому відношенні справді існують проблеми, оскільки навіть кодування простих пунктів контракту може призвести до складного завдання програмування. Крім того, смарт-контракти не були головним документальним доказом в судах [9], оскільки немає ясності, як смарт-контракти можуть вписуватися в правові рамки Господарського кодексу та навіть загального права.

Окрему увагу аудитори мають приділяти ризикам атаки на так званий «51 відсоток» або «правила більшості». Під час цієї атаки користувач вводить у блоки неточні дані для створення шахрайської транзакції, яку більшість вузлів сприймає як правдиву. Це також впливає на надійність блокчейну як інструменту фінансової звітності, оскільки будь-яка група з 51 відсотком обчислювальної потужності може змінювати історію транзакцій. Якщо Blockchain залишається закритим, тоді компанія може мати 100-відсотковий контроль над перевіркою транзакцій, але тоді вона зможе змінювати історію транзакцій за потреби. Рішенням для вирішення цієї проблеми в приватних або публічних блокчейнах буде залучення аудиторів до процесу перевірки транзакцій.

Більша дилема, з якою зіткнуться компанії, полягає в тому, використовувати приватний чи публічний блокчейн. Хоча останнє надасть зацікавленим сторонам, таким як інвестори, можливість доступу до даних, жодних засобів контролю не буде, щоб запобігти іншим неавторизованим сторонам читати або навіть писати в цей блокчейн. Таким чином, приватний блокчейн може бути більш привабливим для фірм, але без можливості належного розподілу даних усім користувачам участь усіх зацікавлених сторін може бути обмежена або навіть втрачена. Це також вимагатиме від усіх зацікавлених сторін використовувати ту саму технологію блокчейн, що може перешкодити прийняттю на цьому етапі [25].

Через нові ризики, визначені вище, аудиторам потрібно буде відповідно змінити свої аудиторські процедури. Методи статистичної вибірки можуть більше не знадобитися, оскільки блокчейн забезпечує доступність усіх даних у режимі реального часу. У результаті аудиторам може знадобитися покладатися на аналіз даних, щоб перевірити всю базу даних. Це створює ще один ризик, який полягає у підвищеному очікуванні того, що фінансові звіти не містять більшості суттєвих помилок або шахрайства, оскільки всі дані були протестовані [6]. Крім того, традиційні завдання узгодження та перевірки не потрібні. Тому аудитори можуть більше покладатися на адекватність засобів контролю. Зосередження уваги на неавтоматизованих видах діяльності, як-от управління, управління ризиками, моніторинг, звітність та оцінка, буде й надалі розвиватись. Важливим застереженням є прийнятність доказів, заснованих на блокчейні, у судах, що може мати великий вплив на зниження витрат на аудит [6].

Труднощі під час впровадження блокчейну в аудиті можуть стосуватися:

1) чинних законодавчих вимог,

2) безпеки та конфіденційності блокчейну та процедур інтелектуального аудиту,

3) масштабованості та гнучкості

4) судження аудитора.

Такі виклики є досить всеохоплюючими та включають зміни в концепції суттєвості, час проведення аудитів або навіть те, як річний аудиторський висновок може бути замінений певною печаткою схвалення. З іншого боку, науковці [25] висловлюють більш скептичний погляд на використання блокчейну через відсутність засобів контролю доступу в загальнодоступних блокчейнах (наприклад, без дозволів) і відсутність відповідних засобів контролю перевірки. Загальнодоступний блокчейн відкритий для будь-кого, тому немає засобів контролю, які заважають користувачам читати або записувати дані. Хоча приватний блокчейн може вирішувати ці проблеми, він може перешкоджати іншим ключовим зацікавленим сторонам (наприклад, інвесторам) брати участь у блокчейні та користуватися перевагами його функцій. Тоді методи перевірки в блокчейні призначені лише для запобігання подвійним витратам. Однак відсутні засоби контролю для перевірки економічних подій, пов'язаних із транзакцією, які можуть вплинути на такі твердження, як повнота, оцінка та класифікація.

Аудитори повинні прийняти виклики, які може принести блокчейн, оскільки нові технології часто представляють майбутні можливості. Щоб переконатися, що аудитори можуть отримати вигоду з таких можливостей, необхідно впровадити нові стандарти щодо використання технології блокчейн в бухгалтерській обробці інформації, а аудитори повинні залучатися до своїх клієнтів під час розробки системи блокчейн. Роблячи це, аудитори можуть запропонувати відповідні модулі аудиту, які слід вставити як частину реалізацій блокчейну. Крім того, аудитори повинні переконатися, що їхній персонал має необхідні технічні навички.

Окремо важливе питання впровадження блокчейну при аудиторській перевірці – це використання переваг штучного інтелекту, а також будь-яких інших нових технологій, щоб використовувати нові функції, доступні в блокчейні, і зробити процес аудиту більш ефективним і надавати якісні послуги своїм клієнтам. Кілька цілей, які повинні бути досягнуті в цьому відношенні, включають: здатність перевіряти цифрові підписи та контрагентів;

розробка відповідних стратегій аудиту з огляду на складність систем блокчейн; розробка відповідної структури з регуляторними органами та іншими галузевими партнерами, а також наявність відповідного кібер-аудиту та аудиту програмного забезпечення.

Нові процедури та інструменту аудиту будуть складатись з двох компонентів: фізичного світу та віртуальної моделі, яка відображає фізичний світ. Фізичний світ складається з компанії, її продуктів, бізнес-процесів, машин і систем, а також усіх заінтересованих сторін. Віртуальний світ складається з трьох рівнів: блокчейн, інтелектуальний контроль і транзакції, і, підключившись до фізичного світу через IoT або інші комунікаційні технології, забезпечить безперебійне виконання всіх транзакцій, перевірку та автономний запис. Хоча може знадобитися деякий час, щоб ця нова парадигма стала реальністю, звіт Deloitte, спонсорований AICPA, CPA Canada [9], розкриває потенційні нові ролі для бухгалтерів, оскільки системи блокчейнів стандартизовані в різних галузях:

1. Аудитор смарт-контрактів: оскільки смарт-контракти можуть бути вбудовані в блокчейн для автоматизації бізнес-процесів, сторони можуть захотіти залучити постачальника послуг для перевірки того, що смарт-контракти впроваджуються з правильною бізнес-логікою.

2. Аудитор послуг блокчейнів консорціуму: користувачам системи блокчейн може знадобитися незалежна сторона, яка може підтвердити стабільність і надійність її архітектури. Такі аудитори мають унікальну кваліфікацію для проведення таких належних перевірок ефективним і об’єктивним способом.

3. Функція адміністратора: для дозволених блокчейнів потрібен центральний адміністратор, який надає доступ. Ця функція вимагає від учасника довіреної, незалежної та неупередженої третьої сторони, яка могла б відповідати за перевірку особи або подальший процес перевірки, який має завершити учасник, перш ніж йому буде надано доступ до блокчейну.

4. Функція арбітражу: суперечки є звичайним явищем під час ділових домовленостей, і створення арбітражної функції може не тільки допомогти ефективно врегулювати суперечки між учасниками консорціуму-блокчейну, але й забезпечити виконання умов контракту.

Отже, розвиток технології блокчейн вливає на операційні процеси в роботі різних підприємств, відповідно важливе питання постає, щоб аудитори розуміли, як ця технологія вплине на практику проведення аудиту і, що більш важливо, як цю технології можна використовувати для отримання переваг. Діловий світ стає дедалі складнішим, і аудиторам, як ніколи, потрібні ефективні та надійні інструменти, які дозволяють їм надавати впевненість, яка вимагається та очікується від них. Крім того, аудитори також розглядаються як бізнес-консультанти, і, отже, очікується, що вони будуть предметом усіх відповідних технологій. У результаті, навіть якщо вплив блокчейну на аудит буде мінімальним, аудиторам потрібно буде зрозуміти, як така технологія впливає на бізнес клієнта.

Висновки до розділу 3

У розділі 3 було досліджено аспекти застосування блокчейн технології в ланцюгах постачання. Встановлено, що впровадження блокчейн технології в ланцюги постачання сприяє підвищенню відкритості та надійності даних про транзакції, переміщення товарів та операції з постачанням. Це допомагає зменшити можливість шахрайства та помилок у цих процесах.

Також вивчено концепцію «потрійного запису» господарських операцій. Суть цієї концепції полягає в існуванні трьох однакових та незалежних записів про кожну транзакцію в блокчейні. Ця концепція забезпечує надійність та захищеність даних, зробивши їх важкими до фальсифікації. При цьому, саме

блокчейн робить практично можливим впровадження «потрійного запису» в бухгалтерському обліку.

Впровадження блокчейн технології суттєво впливає на процедури аудиту. Аудитори можуть отримати безпрецедентний рівень доступу до транзакцій та даних у реальному часі, що спрощує процес аудиту та підвищує його надійність. Однак аудитори також повинні розробити нові методи та навички для аудиту в блокчейн оточенні.

РОЗДІЛ 4
ЗАСТОСУВАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ БУХГАЛТЕРІВ

4.1. Застосування кейс-метод при викладанні облікових дисциплін

Технологія навчання розглядається як системний метод створення, застосування та визначення всього процесу викладання та засвоєння знань з урахуванням технічних та людських ресурсів та їх взаємодії. Технологія навчання у вищому навчальному закладі – покрокова діяльність викладача та студента, спрямована на досягнення мети.

Можна виділити такі цілі впровадження сучасних інноваційних технологій навчання:

– активізація пізнавальної діяльності студентів;

– підвищення якості навчання та ефективності засвоєння навчального матеріалу;

– підвищення мотивації до навчання;

– формування спеціальних сучасних знань – основи конкурентоспроможності випускників.

До сучасних інноваційних методів навчання студентів можна віднести: технології дистанційного навчання, інформаційно-комунікаційні технології, технології використання у навчанні ігрових методів, технології вирішення винахідницьких завдань кейс-технологію, технологію модульного та блочно-модульного навчання та інші. Розглянемо кейс-технологію.

Кейс-метод (case study) – технологія аналізу конкретних ситуацій. Суть методу ось у чому: для організації навчання використовується опис конкретної ситуації (кейсу). Студентам пропонується проаналізувати реальну ситуацію, що відображає будь-яку практичну проблему та актуалізує певний комплекс

знань, який необхідно засвоїти при вирішенні цієї проблеми. При цьому сама проблема не має однозначних рішень.

Таким чином, кейс-метод дозволяє демонструвати теорію з погляду реальних подій.

Батьківщиною сучасного кейс-методу є Сполучені Штати Америки – Школа бізнесу Гарвардського університету, добре відома своїми інноваціями [85]. На початку XX ст. у Гарварді викладачі почали на додаток лекції організовувати студентське обговорення ситуації. Перший підручник з написання ситуаційних вправ був опублікований 1921 р. доктором Коуплендом за активної участі декана Гарвардської бізнес-школи Волоса Донама (Wallace B. Donham).

Широке поширення методу у світі розпочалося у 70–80-ті рр. н. XX ст. Аналіз ситуацій почав використовуватися під час навчання управлінців, насамперед як метод навчання прийняття рішень. Нова хвиля інтересу до методики Case Study почалася в 90-ті роки. XX ст.

Економічна освіта є природною сферою застосування кейс-методу. Особливість економічних дисциплін у тому, що й знання характеризується відсутністю жорсткої обумовленості, з властивою неоднозначністю і ситуативністю [58].

Кейс-метод навчання спочатку застосовувався в галузі права та медицини, а потім знайшов широке поширення як матеріал для творчої роботи студентів у навчанні економіки, бізнесу, менеджменту. Кейси можуть бути міждисциплінарними.

Вони бувають різної спрямованості, різної складності [69], класифікація кейсів наведена у таблиці.

Вирізняють такі типи кейсів: практичні кейси, які відбивають реальні життєві ситуації; навчальні кейси, основним завданням яких є навчання; науково-дослідні кейси, орієнтовані здійснення дослідницької діяльності.

Тип кейсу пов'язаний із джерелом його походження, серед джерел виділяють такі основні: суспільне життя та література (як джерело сюжету),

освіта (формує цілі та завдання навчання), наука (як джерело методології та методу аналізу).

Категоріальний апарат методу Case Study включає поняття «ситуація» та «аналіз», а також похідне від них – «аналіз ситуації». Термін «ситуація» розуміється як стан, що містить у собі протиріччя та характеризується високим ступенем нестабільності. Поняття «аналіз» може розглядатися як уявне розчленування об'єкта на частини та його дослідження. Кейс-метод передбачає підключення кількох видів аналітичної діяльності, можливих при осмисленні ситуації.

Кейси можуть бути різного структурного заповнення. До основних структурних елементів кейсу відносять:

- передмова як вступну частину, що дає загальну інформацію про кейс. Існують такі форми подання передмови: резюме, короткий виклад кейсу, вихідні дані дослідження, глосарій термінів, ключові моменти, формулювання питань для дослідження, зміст;

– основну частину (контекст, випадок, факти та рішення);

– післямова як завершальна частина кейсу, що представляє додаткову інформацію, яка дозволить автору краще розібратися у кейсі. Можливе розміщення інформації: база даних, додатки, посилання, бібліографія.

Вирізняють такі ознаки кейс-методу, що дозволяють відрізнити аналіз ситуацій з інших методів навчання [58]: наявність моделі соціально-економічної системи, стан якої у деякий дискретний час; колективне вироблення рішень; багатоальтернативність рішень; єдина мета при виробленні рішень; наявність групової оцінки.

Порядок роботи з кейсом:

- описується конкретна ситуація, що відображає реальну проблему, яка мала місце у житті;

– викладачем пропонується інструментарій для вирішення цієї проблеми;

– студенти самостійно вивчають отримані матеріали та аналізують ситуацію у створюваних робочих групах;

– у кожній групі активно генеруються різні ідеї щодо вирішення даної проблеми;

– прийняті кожною групою пропозиції оформлюються для презентації всієї аудиторії;

– проводяться презентації, під час яких кожна група пропонує вирішення цієї проблеми з обґрунтуванням своїх аргументів;

– проводиться прес-конференція.

Охарактеризуємо головні переваги використання кейс-методу у процесі підготовки спеціалістів-бух.

Здобуття студентами навичок вирішення реальних проблем. Кейс-технологія імітує механізм прийняття практичних рішень, що потребує не тільки знання та розуміння термінів, а й уміння використовувати їх, вибудовуючи логічні схеми вирішення проблеми, аргументувати свою думку, відстоювати її.

Отримання навичок роботи у команді. Робоча група студентів стає єдиною командою. Думка кожного може стати командним рішенням.

Здобуття навичок презентації, яка є обов'язковою складовою процедури роботи над кейсом.

Здобуття навичок участі в прес-конференції, яка може проводитися за підсумками роботи команд, а це означає вміння формулювати питання, аргументувати відповідь.

Удосконалення подачі матеріалу із застосуванням методу Case Study дозволяє в процесі заняття експериментувати, висувати гіпотези, а також надає студенту найбільший ступінь самостійності, що сприяє швидкому засвоєнню інформації та, як наслідок, ефективному формуванню спеціальних знань, професіоналізації студентів.

Сьогодні відбувається швидке поширення методу освіти, але при цьому виникають певні труднощі:

– під час створення кейсу спостерігається поверхневе ставлення викладачів до методології створення кейсу; при описі кейсу необхідно

враховувати мову викладу, не можна використовувати застарілий матеріал, що не викликає інтересу, в якому відсутні певні живі елементи: історії, інтерв'ю;

– ефективність кейс-методу проявляється у тому, що він досить легко може бути пов'язані з іншими методами навчання, але в практиці не використовуються різні методичні прийоми з метою забезпечення ефективності та результативності процесу обучения;

– відсутня міждисциплінарна та міжкафедральна узгодженість застосовуваних кейсів;

– при використанні у викладанні кейс-технологій виникає необхідність підвищення педагогічної майстерності, професійної компетентності викладача, набуття викладачами навичок та стилю поведінки тренера-лідера.

Метод Case Study - це не просто методичне нововведення, поширення методу пов'язане зі зміною сучасної ситуації в освіті. Окрім того, що метод спрямований на освоєння конкретних знань, він також сприяє розвитку загального інтелектуального та комунікативного потенціалу як студента, так і викладача.

4.2. Кейс «Фінансовий аналіз і прийняття рішень для малого бізнесу – Пекарня»

Пекарня розташована в передмісті. Була заснована як сімейний бізнес три роки тому. Спочатку сім’я керувала бізнесом із домашньої кухні, але через зростання попиту бізнес переїхав в невеликий роздрібний магазин рік тому. Відтоді пекарня завоювала базу лояльних клієнтів і репутацію завдяки своїй смачній та творчій випічці. Однак із зростанням бізнесу зростали фінансові проблеми та невизначеність.

Пекарня спеціалізується на широкому асортименті хлібобулочних виробів, у тому числі тортів на замовлення, тістечок, кустарного хліба та

фірмових кексів. Вони пропонують як покупки в магазині, так і індивідуальні замовлення для таких подій, як дні народження та весілля.

В пекарні працює чотири штатних і два позаштатних працівники, в тому числі пекарі, декоратори, продавці.

Пекарня отримує інгредієнти від місцевих постачальників, і вони пишаються тим, що використовують високоякісні місцеві та органічні інгредієнти, де це можливо.

Клюові фінансові показники:

Таблиця 4.1. Звіт про фінансові результати

Показник	1 рік	2 рік
Загальний дохід:	150 000	220 000
Загальні витрати:	120 000	180 000
Чистий прибуток:	30 000	40 000

Таблиця 4.2. Бухгалтерський баланс

Показник	1 рік	2 рік
Загальні активи:	75 000	110 000
Загальна сума зобов'язань	40 000	60 000
Власний капітал	35 000	50 000

Таблиця 4.3. Звіт про рух грошових коштів

Показник	1 рік	2 рік
Чистий грошовий потік від операційної діяльності	20 000	35 000
Чистий грошовий потік від інвестиційної діяльності	(5 000)	(8 000)
Чистий грошовий потік від фінансової діяльності	10 0000	20 000

Основні проблеми, які потребують вирішення:

1. Зменшення норми прибутку. Зменшення прибутку пекарні в першу чергу пояснюється посиленням конкуренції з боку нової пекарні, яка нещодавно відкрилася в цьому ж районі. Цей новий конкурент агресивно встановлював ціни на свою продукцію, щоб отримати частку ринку. Пекарні важко підтримувати свої ціни, не втрачаючи клієнтів. Власники стурбовані тим, що подальше зниження цін може поставити під загрозу їх прибутковість.

2. Проблеми грошового потоку. Проблеми з грошовими потоками найбільш виражені в квітні та травні, коли пекарня має розрахуватися зі своїми постачальниками та покрити операційні витрати. Бізнес часто намагається виконати ці фінансові зобов'язання вчасно. Пекарня працює з постачальниками на умовах оплати після 30 днів, але деякі постачальники почали вимагати оплату протягом 15 днів через минулі затримки платежів.

3. Дилема розширення. Власники розглядають розширення своєї лінійки продуктів, включивши безглютенові та веганські варіанти, щоб задовольнити ширшу аудиторію. Вони отримали численні запити клієнтів щодо цих опцій і вважають, що це може значно збільшити продажі. Крім того, вони розглядають відкриття другої локації в сусідньому місті зі зростаючим потенціалом. Однак вони не впевнені щодо фінансової здійсненності цих планів і того, як забезпечити фінансування у разі потреби. Вони також стурбовані підтримкою якості та постійності своєї продукції в міру збільшення виробництва.

4. Відповідність нормативним вимогам. Пекарня працює відповідно до місцевих правил охорони здоров'я та безпеки, і власники хочуть переконатися, що вони відповідають усім відповідним законам і дозволам, коли вони розглядають розширення. Вони усвідомлюють, що отримання необхідних дозволів і ліцензій на нове місце може зайняти багато часу і може потребувати додаткових фінансових ресурсів.

5. Відгуки клієнтів. Пекарня цінує відгуки клієнтів і отримує як позитивні, так і негативні коментарі щодо якості продукції та обслуговування. Деякі клієнти висловили занепокоєння щодо незмінної якості продукції, тоді як інші високо оцінили дружню та привітну атмосферу пекарні. Власники прагнуть вирішити будь-які проблеми з якістю та покращити загальний досвід клієнтів.

6. Маркетинг і брендинг. Для маркетингу пекарня покладалася насамперед на сарафанне радіо та соціальні мережі. Власники зацікавлені в розробці більш комплексної маркетингової стратегії для підвищення впізнаваності бренду та залучення нових клієнтів. Вони мають обмежений

досвід у сфері маркетингу та були б вдячні за рекомендації щодо ефективних методів маркетингу для невеликої місцевої пекарні.

7. Навчання та розвиток співробітників. Персонал пекарні відданий своїй справі, але існує потреба в постійному навчанні та вдосконаленні для забезпечення стабільної якості продукції та обслуговування клієнтів. Власники готові інвестувати в навчальні програми для своїх співробітників, але не знають, з чого почати та як виміряти вплив таких ініціатив на ефективність бізнесу.

Завдання для студента. На додаток до завдань, окреслених раніше, студент, який вивчає бухгалтерський облік, повинен розглянути питання про вирішення цих проблем та інформації у своєму аналізі та рекомендаціях. Цей розширений сценарій забезпечить студента більш повним розумінням складності фінансового аналізу та прийняття рішень у контексті малого бізнесу, включаючи необхідність збалансувати фінансові міркування із задоволеністю клієнтів, відповідністю та стратегіями зростання.

Цей сценарій запропонує студенту багате та складне тематичне дослідження для аналізу, що допоможе їм розвинути більш повне розуміння фінансового аналізу та прийняття рішень у контексті малого бізнесу.

У дослідженні представлено сценарій поглибленого тематичного дослідження, розроблений для полегшення інтеграції теоретичних концепцій бухгалтерського обліку в практичне застосування для студентів-бухгалтерів. Кейс під назвою «Фінансовий аналіз і прийняття рішень для малого бізнесу – пекарня» охоплює багатогранну бізнес-ситуацію, яка змушує студентів використовувати свої академічні знання в контексті реального світу.

Очікується, що учасники продемонструють здатність застосовувати основоположні принципи та теорії бухгалтерського обліку до складних реальних сценаріїв. Кейс-стаді усуває розрив між навчанням у аудиторії та практичною бухгалтерською практикою, сприяючи глибшому розумінню теоретичних конструкцій через практичне застосування.

Головною освітньою метою є розвиток здатності студентів до критичного мислення та вирішення проблем. Протистоячи численним викликам, представленим у кейсі, студенти будуть брати участь у структурованих процесах вирішення проблем, які охоплюють ідентифікацію проблеми, аналіз даних та формулювання інноваційного рішення.

Запропоноване тематичне дослідження сприяє розвитку навичок аналізу фінансової звітності. Учасників заохочують інтерпретувати, аналізувати та екстраполювати значущу інформацію з фінансових даних, отримуючи знання в оцінці фінансового стану та ефективності роботи підприємства. Очікується, що студенти набудуть здатності приймати обґрунтовані фінансові рішення на основі ретельного аналізу. Вони розглядатимуть наслідки та вплив своїх рекомендацій на прибутковість пекарні, грошові потоки та довгострокову стійкість, тим самим підвищуючи свою кмітливість прийняття рішень.

Невід'ємним аспектом навчального процесу є ефективна передача складної фінансової інформації різноманітній аудиторії, яка не займається бухгалтерським обліком. Студенти вдосконалять свої навички письмового та усного спілкування, коли вони готують вичерпний звіт для власників пекарні, забезпечуючи ясність і стислість у передачі своїх аналізів і рекомендацій.

Етичні міркування мають першочергове значення в освіті бухгалтерів. Кейсове дослідження пропонує студентам можливість брати участь в етичному дискурсі, вивчаючи питання, пов'язані з фінансовою звітністю, стратегіями ціноутворення та етичними наслідками в контексті розширення бізнесу.

У випадках, коли дослідження призначено як груповий проект, учасники будуть далі відточувати навички командної роботи та співпраці. Вони навчаться використовувати колективні переваги членів своєї команди та злагоджено працювати над вирішенням складних фінансових проблем.

Кейсове дослідження вимагає ефективного управління часом, оскільки студенти збалансовують вимоги аналізу даних, дослідження та підготовки звіту. Навички тайм-менеджменту відточуються, оскільки студенти визначають пріоритети завдань і дотримуються встановлених термінів.

Критично важливим компонентом процесу навчання є отримання відгуків щодо аналізу та рекомендацій, сприяння культурі постійного вдосконалення. Студентів заохочують обмірковувати свої рішення, брати участь у взаємоперевірці та розглядати альтернативні підходи до вирішення проблеми.

Навички, отримані в рамках цього тематичного дослідження, можна легко перенести та отримати високу популярність у ряді бухгалтерських та фінансових професій. Випускники вийдуть краще підготовленими до стажування, можливостей працевлаштування та успіху в кар'єрі протягом усього життя.

Успішна участь у кейсах може зміцнити впевненість студентів у своїх професійних здібностях. Вони отримають досвід формулювання своїх висновків і рекомендацій у контексті бізнес-середовища, тим самим підвищуючи свій професіоналізм.

Метод навчання кейс-стаді є цінним педагогічним інструментом, який збагачує бухгалтерську освіту, сприяючи практичному застосуванню теоретичних знань. Це дає студентам можливість боротися зі складними фінансовими проблемами, подібними до тих, що виникають у професійній сфері, оснащуючи їх навичками та досвідом, необхідними для успішної кар'єри в бухгалтерії та фінансах. Крім того, тематичне дослідження підкреслює важливість етичних міркувань і прийняття етичних рішень у бухгалтерській практиці, зміцнюючи етичні основи професії.

Таким чином приклад «Фінансовий аналіз і прийняття рішень для малого бізнесу – Пекарня» є корисним навчальним інструментом, який сприяє цілісному розвитку студентів-бухгалтерів, охоплює технічну майстерність, аналітичну проникливість, етичну обізнаність і професійну готовність. Це є прикладом симбіотичного зв'язку між академічними знаннями та практичним застосуванням у бухгалтерській освіті.

Висновки до розділу 4

В 4 розділі розглянуто застосування кейс-методу при викладанні облікових дисциплін. Визначено, що кейс-метод є педагогічним інструментом, який дозволяє студентам застосовувати теоретичні знання до реальних ситуацій. Він стимулює критичне мислення та розвиває навички прийняття рішень. Розглянуто, як кейс-метод може бути застосований в облікових дисциплінах, таких як фінансовий облік, аудит, податковий облік тощо. Використання реальних кейсів з ринкової практики дозволяє студентам краще розуміти сутність облікових питань.

Кейси допомагають студентам розвивати аналітичні навички, сприяючи їх здатності аналізувати інформацію, визначати проблеми та вирішувати їх, а також формулювати рекомендації.

Також розглянуто виклики, пов'язані з викладанням кейсів, а саме підготовка і оцінка кейсів, а також ефективне керування груповою роботою. Виокремлено переваги використання кейс-методу, такі як покращення засвоєння матеріалу та підготовку студентів до реальних облікових ситуацій.

Застосування кейс-методу в навчанні облікових дисциплін є важливою стратегією для підготовки студентів до професійної діяльності в обліку та фінансах. Цей педагогічний підхід сприяє зростанню якості освіти та розвитку аналітичних навичок студентів, що є важливим для подальшого успіху в галузі бухгалтерського обліку.

ВИСНОВКИ

Магістерська робота висвітлює важливі аспекти використання блокчейн технології в бухгалтерському обліку та аудиті. Проведене дослідження дозволяє сформулювати наступні висновки.

Блокчейн – це розподілена база даних, яка забезпечує надійність, цілісність та безпечність інформації завдяки технологіям криптографії та консенсусу. Блокчейн важлива інновація з потенціалом змінити підходи до ведення та організації бухгалтерського обліку.

Поняття блокчейн технології, зокрема її децентралізований та розподілений характер, виявилися суттєвими для забезпечення високого рівня надійності та незмінності фінансових даних. Технологія блокчейн дозволяє зберігати дані в безпечній формі, ускладнюючи можливість шахрайства та фальсифікації даних.

Дослідження застосування технології блокчейн в економіці свідчить про її потенційну революцію в галузі фінансового обліку, спрощуючи процеси та підвищуючи автоматизацію. Це стає особливо актуальним у сучасному економічному середовищі, де швидкість та точність вирішальні для успіху підприємств. Перспективи впровадження технології блокчейн в бухгалтерському обліку обіцяють забезпечити більшу відкритість, надійність та ефективність обробки фінансової інформації. Проте важливо враховувати регуляторні аспекти та питання конфіденційності даних під час впровадження цієї технології.

Бізнес, аутсорсингові, консалтингові та аудиторські фірми активно розглядають можливості впровадження блокчейн технології з метою поліпшення якості процесів обліку та аудиту. Внаслідок цього підвищується надійність та ефективність фінансового звітування, а також зменшуються ризики асиметрії інформації та прийняття неефективних управлінських рішень.

Важливим технологічним рішенням, яке працює на базі блокчейн технології і змінює операційні процеси в бухгалтерському обліку є смарт-контракти. Смарт-контракти, побудовані на блокчейні, дозволяють автоматизувати багато бухгалтерських операцій та регулювати їх на основі попередньо визначених умов. Це підвищує точність та швидкість обліку інформації.

Загалом, впровадження блокчейн технології покращує якість фінансової інформації, забезпечуючи її надійність та захищеність. В свою чергу це сприяє збільшенню довіри стейкхолдерів до фінансової звітності.

В роботі розглянуто підходи до коректного відображення операцій з купівлі-продажу криптовалют у бухгалтерському обліку, включаючи визначення їх вартості та відповідність поточним правилам та стандартам бухгалтерського обліку. Так, запропоновано обліковувати криптовалюту на рахунку 128 «Криптовалюта». Варто зазначити, що нормативно-правове регулювання щодо обліку криптовалют відсутнє, що ускладнює ведення бухгалтерського обліку та відображення цих операцій в звітності.

Також в дослідженні розглядається значення застосування кейс-методу для розвитку аналітичних навичок студентів при навчанні облікових дисциплін. Кейс-метод допомагає студентам розвивати аналітичні та розв'язувати реальні облікові завдання.

Таким чином проведене дослідження підкреслює важливість і потенціал використання блокчейн технології в бухгалтерському обліку, аудиті та оподаткуванні. Продемонстровано як технологія блокчейн може покращити надійність, ефективність та транспарентність процесів у різних сферах, і наголошує на її перевагах у контексті сучасного бухгалтерського обліку та аудиту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 2017 Supply Chain Trends Recap. Eyefortransport [Online]. 2017. Available from: https://www.eft.com/ content/2017-supply-chain-trends- recap

2. Accounting for cryptoassets – What's the impact on your financial statements? KPMG IFRG Limited. 2019. URL: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/04/cryptoassets-accounting-tax.pdf.

3. AICPA (2018). Blockchain & cryptocurrency legislation emerging in state legislatures. https://www.aicpa.org/advocacy/cpaadvocate/2018/blockchain-and-cryptocurrency-legislation-emerging-in-state-legi.html.

4. Angelis, J., Ribeiro da Silva, E., 2019. Blockchain adoption: A value driver perspective. Bus. Horiz. 62 (3), 307–314.

5. Antonopoulos A. M. and Wood G., Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps. Sebastopol, CA, USA: O'reilly Media, 2018.

6. Appelbaum, D. & Smith, S. (2018). Blockchain basics and hands-on guidance. *The CPA Journal*. URL: https://www.cpajournal.com/2018/06/19/blockchain-basics-and-hands-on-guidance/.

7. Aste T, Tasca P, Di Matteo T. Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry. Computer. 2017;50(9):18-28

8. Baliga A. Understanding Blockchain Consensus Models. Whitepaper. 2017. pp. 1-14

9. Bible, W., Raphael, J., Riviello, M., Taylor, P. & Valiente, O. (2017). Blockchain technology and the potential impact on the audit and assurance profession. URL: https://www2.deloitte.com/us/en/pages/audit/articles/impact-of-blockchain-in-accounting.html.

10. Blockchain Luxembourg [Online]. URL: https://www.blockchain.com/stats?

11. Bloomberg - Are you a robot?. Bloomberg - Are you a robot?. URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-02-14/credit-suisse-leads-65-million-funding-for-digital-asset-firm.

12. BME, BBVA and IDB Issue Spain's First Blockchain-Based Regulated Bonds. IDB. URL: https://www.iadb.org/en/news/bme-bbva-and-idb-issue-spains-first-blockchain-based-regulated-bonds.

13. Body A. Blockchain: How to choose the right tech for your business [Online]. 2018. URL: https://medium.com/@abody/blockchain-how-to-choose-the-right-tech-for-your-business-aa4597d7ee7c

14. Buterin V. A next-generation smart contract and decentralized application platform. White Paper. Jan 2014

15. Cachin C, Vukolić M. Blockchain consensus protocols in the wild. 6 Jul 2017. arXiv preprint arXiv:1707.01873

16. Capactix "Understanding Double Entry And Triple Entry Accounting." (2021) https://www.capactix.com/understanding-double-entry-and-triple-entry-accounting.

17. Carruthers, B. G., Espeland, W. N. "Accounting for Rationality: Double-Entry Bookkeeping and the Rhetoricof Economic Rationality."American Journal of Sociology97.131–69 (1991) URL: https://doi.org/10.1086/229739.

18. Casino, F., Dasaklis, T.K., Patsakis, C., 2019. A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. Telemat. Inform. 36, 55–81.

19. Catalini C, Gans JS. Some simple economics of the blockchain. No. w22952. National Bureau of Economic Research. 2016

20. Chang Y, Iakovou E, Shi W. Blockchain in global supply chains and cross border trade: A Critical Synthesis of the State-of-the-Art, Challenges and Opportunities. 5 Jan 2019.

21. Chen Y. Blockchain tokens and the potential democratization of entrepreneurship and innovation. Business Horizons. 2018;61(4):567-575

22. Chen Y. Blockchain tokens and the potential democratization of entrepreneurship and innovation. Business Horizons. 2018;61(4):567-575

23. Christensen, Hans B., Eric Floyd, Lisa Yao Liu, and Mark Maffett (2017). The Real Effects of Mandated Information on Social Responsibility in Financial Reports: Evidence from Mine-Safety Records. Journal of Accounting and Economics 64(2–3): 284–304.

24. Consultancy.uk. Market for Initial Coin Offerings on record breaking and maturing path. Consultancy.uk | UK consulting industry platform. URL: https://www.consultancy.uk/news/18660/market-for-initial-coin-offerings-on-record-breaking-and-maturing-path.

25. Coyne, J. & McMickle, P. (2017). Can Blockchains serve an accounting purpose. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(2), 101-111. https://doi. org/10.2308/jeta-51910

26. CRED - pay your credit card bills & earn rewards. URL: https://cred.club.

27. Cuomo, J., 2020. How blockchain adds trust to AI and IoT. IBM. URL: https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2020/08/how-blockchain-adds-trust-to-ai-and-iot/

28. Deloitte., 2017. Blockchain in banking While the interest is huge, challenges remain for large scale adoption. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/strategy/in-strategy-innovation-blockchain-in-banking-noexp.pdf

29. Deloitte., 2020. Thriving in the era of pervasive AI Deloitte's State of AI in the Enterprise, 3rd Edition. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/innovatie/deloitte-nl-exec-deck-state-of-ai-in-the-enterprise-3rd-edition-final.pdf

30. Drake, M. S., Roulstone, D. T., & Thornock, J. R. (2016). The Usefulness of Historical Accounting Reports. Journal of Accounting and Economics, 61(2), 448-464.

31. Ellerman, D. “On Double-Entry Bookkeeping: The Mathematical Treatment.”arXiv (2014). URL: https://doi.org/10.48550/arXiv.1407.1898.

32. Ellerman, D. P. “Double Entry Multidimensional Accounting.”Omega International Journal of ManagementSciences14. 113–22 (1986) URL: https://doi.org/10.1016/0305-0483(86)90004-6.

33. Ethereum Status [Online]. URL: https://ethstats.net/

34. European Foundation for Management Development (EFMD) (2008a), Best Practices & PedagogicalMethods in Entrepreneurship Education in Europe, Project Quality of Entrepreneurship Programmesin Europe, WP1, p. 26. [Electronic resource]. URL: https://www.efmd.org/projects-test?download=10:13-qepe-best-practices/.

35. EY Blockchain Analyzer: Explorer & Visualizer. EY Deutschland - Home | Building a better working world. URL: https://www.ey.com/en_us/blockchain-platforms/explorer-visualizer.

36. FASB, Qualitative Characteristics of Accounting Information. Stamford, CT, USA: FASB, 1980.

37. FRC., 2018. Blockchain and the future of corporate reporting How does it measure up? Financial Reporting Council. URL: https://www.frc.org.uk/getattachment/58866565-ab3b-44d3-93e1-1ef7158968d5/Blockchain-and-the-future-of-corporate-reporting-how-does-it-measure-up-(June-2018).pdf

38. Grigg, I. “Triple Entry Accounting.” (2005). URL: http://iang.org/papers/triple_entry.html.

39. Groblacher, M., Mizdrakovic, V. “Triple - Entry Bookkeeping: History and Benefits of the Concept.” InProceedings - 2019 International Scientific Conference, (Finiz), December 6, 2019, Singidunum University,Belgrade, Serbia58–61 (2019) URL: https://doi.org/10.15308/finiz-2019-58-61.

40. Gupta M. Blockchain for Dummies. 2nd IBM Limited ed. Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons, Inc.; 2018

41. Healy, P. M., & Wahlen, J. M. (1999). A Review of the Earnings Management Literature and Its Implications for Standard Setting. Accounting horizons, 13(4), 365-383.

42. Holotescu C. Understanding blockchain technology and how to get involved. Science Conference. 2018;2018:300-308

43. Hyperledger Fabric [Online]. Available from: https://hyperledger-fabric.read thedocs.io/en/latest/whatis.html

44. Iansiti M, Lakhani KR. The truth about blockchain. Harvard Business Review. 2017;95(1):118-127

45. Iansiti, M., Lakhani, K.R., 2017. It will take years to transform business, but the journey begins now. Harv. Bus. Rev. 95 (1), 172.

46. Iansiti, M., Lakhani, K.R., 2017. It will take years to transform business, but the journey begins now. Harv. Bus. Rev. 95 (1), 172.

47. ICAEW, 2018. Blockchain and the future of accountancy. Available at. https://www.icaew.com/technical/technology/blockchain/blockchain-articles/blockchain-and-the-accounting-perspective

48. Ijiri, Y., 1967. The Foundations of Accounting Measurement. Prentice-Hall Inc, pp. 12–19.

49. International Accounting Standards Committee, Framework for the Prepa- ration and Presentation of Financial Statements: Proposed Statement. Int. Accounting Standards Committee, London, U.K., 1989.

50. iota [Online]. URL: https://www.iota.org/

51. Keoun B. The Protocol: Google Pushes Deeper into Blockchain. CoinDesk: Bitcoin, Ethereum, Crypto News and Price Data. URL: https://www.coindesk.com/tech/2023/09/27/the-protocol-google-pushes-deeper-into-blockchain/.

52. Kokina, J., Mancha, R. & Pachamanova, D. (2017). Blockchain: Emergent industry adoption and implication for accounting. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 14(2), 91-100. https://doi.org/ 10.2308/jeta-51911

53. KPMG partners with Guardtime for blockchain. Ledger Insights - blockchain for enterprise. 2019. URL: https://www.ledgerinsights.com/kpmg-blockchain-guardtime/.

54. KPMG's Know Your Customer Customer Due Diligence Managed Service Solution. 2020. URL: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/ae/pdf-2020/11/KYC-Managed-Services-Brochure.pdf

55. Kshetri N. 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. International Journal of Information Management. Elsevier; 2018;**39**:80-89.

56. L L, Zhi Li JH, Wang WM, Liu G. Toward open manufacturing: A cross-enterprises knowledge and services exchange framework based on blockchain and edge computing. Industrial Management & Data Systems. 2018;**118**(1):303-320

57. Ledger Academy. 2019. What are ERC20 tokens? Available at: https://www.ledger.com/academy/what-are-erc-tokens-and-why-do-we-use-them.

58. Lee L. & Wong P. (2007). Entrepreneurship Education—A Compendium of Related Issue, in ZoltanJ. Acs & David B. Audretsch. International Handbook Series on Entrepreneurship. 3 (P. 79-105). TheLife Cycle of Entrepreneurial Ventures. [Electronic resource]. URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-32313-8/.

59. Long D. Alibaba launches blockchain technology to improve supply chain integrity and enhance trust in platform. The Drum. URL: https://www.thedrum.com/news/2018/04/30/alibaba-launches-blockchain-technology-improve-supply-chain-integrity-and-enhance.

60. McWaters, R. J., Bruno, G., Galaski, R., Chatterjee, S., 2016. The future of financial infrastructure An ambitious look at how blockchain can reshape financial services. World Economy Forum. Available at. http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_future_of_financial_infrastructure.pdf

61. McWaters, R. J., Bruno, G., Galaski, R., Chatterjee, S., 2016. The future of financial infrastructure An ambitious look at how blockchain can reshape

financial services. World Economy Forum. Available at. http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_future_of_financial_infrastructure.pdf

62. Michael del Castillo. Barclays Joins CLS Blockchain Consortium in Search of Swift Alternative. CoinDesk: Bitcoin, Ethereum, Crypto News and Price Data. URL: https://www.coindesk.com/markets/2017/09/25/barclays-joins-cls-blockchain-consortium-in-search-of-swift-alternative/.

63. Morgan JP. Quorum [Online]. Available from: https://www.jpmorgan.com/global/Quorum

64. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [Online]. 2008. Available from: https://bitcoin.org/ bitcoin.pdf

65. O'neal, S. (2019). Big Four and Blockchain: Are auditing giants adopting yet? URL: https://cointelegraph.com/news/big-four-and-blockchain-are-auditing-giants-adopting-yet.

66. O'Neal, S., 2019. Big Four and Blockchain: Are Auditing Giants Adopting Yet? Available at. https://cointelegraph.com/news/big-four-and-blockchain-are-auditing-giants-adopting-yet

67. Ølnes, S., Ubacht, J., Janssen, M., 2017. Blockchain in Government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. Gov. Inf. Q. 34 (3), 355–364.

68. Palmer, D., 2019. Deloitte 'Blockchain in a Box' to Help Enterprises Showcase Tech. Available at. https://www.coindesk.com/deloitte-launches-blockchain-in-a-box-to-help-enterprises-showcase-tech

69. Pariseau S. E. & Kezim B. (2007). The effect of using case studies in business statistics. Journal ofEducation for Business. V. 83. No 1. P. 27–31.

70. Pattison, I., 2017. 4 characteristics that set blockchain apart. URL: https://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2017/04/11/characteristics-blockchain/

71. PWC, 2018. Blockchain is here. What's your next move? PwC's 2018 Survey. URL:

https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/blockchain/blockchain-in-business.html

72. PWC, 2020. Time for trust The trillion-dollar reasons to rethink blockchain. PwC. URL: https://image.uk.info.pwc.com/lib/fe31117075640475701c74/m/2/434c46d2-a889-4fed-a030-c52964c71a64.pdf

73. Qualitative Characteristics of Useful Financial Information,'in Conceptual Framework for Financial Reporting, IASB, London, U.K., 2010.

74. Ripple. *Crypto Solutions for Business*. URL: https://ripple.com.

75. Rozario, A.M., Vasarhelyi, M.A., 2018. Auditing with smart contracts. Int. J. Digit. Account. Res. 18, 1–27.

76. Sarwar, M. I., Nisar, K., Andleeb, S., Noman, M. "Blockchain - A Crypto-Intensive Technology - A Review."InProceedings - 35th International Business Information Management Association (IBIMA) Conference, April1-2, 2020, Seville, Spain(IBIMA Publishing) 14803–14809 (2020) https://ibima.org/accepted-paper/blockchain-a-crypto-intensive-technology-a-review.

77. Sarwar, M. I., Nisar, K., Khan, A. "Blockchain - From Cryptocurrency to Vertical Industries - A DeepShift." InProceedings - 2019 IEEE International Conference on Signal Processing, Communications andComputing (ICSPCC), September 19-21, 2019, Dalian, China(IEEE) 1–4 (2019)https://doi.org/10.1109/ICSPCC46631.2019.8960795.

78. Shroff, N., Sun, A. X., White, H. D. & Zhang, W. (2013). Voluntary Disclosure and Information Asymmetry: Evidence from the 2005 Securities Offering Reform. Journal of Accounting Research, 51: 1299–1345.

79. skuchain [Online]. URL: http://www.skuchain.com

80. Smith, S.S., 2018. Implications of next step blockchain applications for accounting and legal practitioners: A case study. Austr. Account. Business Fin. J. 12 (4), 77–90.

81. Sogaard, J. S., 2021. A blockchain-enabled platform for VAT settlement. International Journal of Accounting Information Systems. 40(March 2021, 100502), 1–18.

82. Solidity. 2020. Solidity v0.6.6. Available at: https://docs.soliditylang.org/en/v0.6.6/index.html#soliditysweetbridge [Online]. Available from: https://sweetbridge.com.

83. Szabo, N. 1997. Formalizing and securing relationships on public networks. First Monday 2 (9): 1–9. https://doi.org/10.5210/fm.v2i9.548https://ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/548.

84. Tapscott, D., Euchner, J., 2019. Blockchain and the internet of value. Res. Technol. Manage. 62 (1), 12–19.

85. The case study method in business education, ed. P. Ammerman, A. Gaweł, M. Pietrzykowski, R.Rauktienė, T. Williamson, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 2012. P. 105-115.6.

86. The Economist. (2015). The Great Chain of Being Sure about Things. Retrieved 2017.12.12, from: https://www.economist.com/news/briefing/21677228-technology-behind-bitcoin-lets-people- who-do-not-know-or-trust-each-other-build-dependable.

87. Top 10 Biggest ICOs (by Amount Raised) - Bitcoin Market Journal. Bitcoin Market Journal. URL: https://www.bitcoinmarketjournal.com/biggest-icos/.

88. VeChain (VET) Shares Details on PWC Partnership. crypto.news. URL: https://crypto.news/vechain-vet-details-pwc-partnership/.

89. Wasserman P. Santander's InnoVentures Distributed Ledger Challenge: Decoding Blockchain [Online]. 2016. Available from: http://www.sachsinsights.com/santanders-innoventures-distributed-ledger-challenge-decoding-blockchain

90. Williams, J. J. "A New Perspective on the Evolution of Double-Entry Bookkeeping."The AccountingHistorians Journal5.129–39 (1978).

91. WorldEconomicForum., 2015. Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact. Available at. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf

92. Xbrl, 2019. Could Blockchain or AI Replace XBRL?

93. Xu, Min & Chen, Xingtong & Kou, Gang. (2019). A systematic review of blockchain. Financial Innovation. 5. DOI: 10.1186/s40854-019-0147-z.

94. Yermack, D. (2017). Corporate Governance and Blockchains. Review of Finance, 21(1), 7-31.

95. Yermack, D., 2017. Corporate governance and blockchains. Eur. Finan. Rev. 21 (1), 7–31.

96. zervnetwork [Online]. URL: https://zervnetwork.com/

97. Zhang, J. (2020). Deploying Blockchain Technology in the Supply Chain. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.86530.

98. Дубініна М.В., Сирцева С.В., Буганов О.В., Тусова Н.О. Blockchain-технологія як засіб трансформації бухгалтерського обліку. Modern Economics. 2018. No 12. С. 75–80.

99. Ілляшенко К. В. Перспективи застосування технології блокчейн в бухгалтерському обліку. Інфраструктура ринку. 2020. No40. С. 198-202.

100. Легомінова С. В., Кочура Т. О. Блокчейн-технологія як результат інноваційних трансформацій в умовах цифровізації економіки країн. БІЗНЕСІНФОРМ № 11. 2019. С. 259-264.

101. Попівняк Ю.М. Технологія блокчейн у бухгалтерському обліку й аудиті: сучасний стан, можливості та перспективи застосування. Економіка, управління та адміністрування. 2019. No 3 (89). С. 137– 144.

102. Статутний капітал і криптовалюта "Юрист&Закон" №36, 2017р. *ЮРИСТ&ЗАКОН*. URL: https://uz.ligazakon.ua/ua/magazine_article/EA010798.

103. Степура В.В. Сутність технології блокчейн та її застосування у фінансовій сфері. Приазовський економічний вісник. 2021. No 1(24). С.189-195.

104. Шишкова Н.Л. Перспективи впровадження блокчейну в бухгалтерському обліку. Accounting and Finance. 2018. No 2 (80). С. 61–68.

105. Ярощук О., Белова І. Технологія блокчейн в бухгалтерському обліку та аудиті. Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації. 2020. Випуск 3-4. С. 28-44.