

Технологія блокчейн у бухгалтерському обліку й аудиті: сучасний стан, можливості та перспективи застосування

Серед основних технологій цифрової економіки сьогодні вирізняють блокчейн, що у загальному розумінні являє собою розподілену базу даних на зразок бухгалтерської книги, де зберігається інформація про усі проведені її учасниками операції. У статті наведено дані щодо стану і очікуваних результатів розвитку блокчейну у світі та в Україні, проілюстровано, що впровадження технології блокчейн нині відбувається у різних сферах, однією з найперспективніших з яких вважають бухгалтерський облік і аудит. Наголошено, що вітчизняні облік та аудит ґрунтуються на застарілих методах та прийомах, а блокчейн-технологія, у розрізі своїх ключових властивостей, може суттєво трансформувати їх можливості, підвищити ефективність та інноваційність таких обліку й аудиту. Окрему увагу зосереджено на принципі потрібного запису як базового компонента блокчейн-технології в обліковому контексті. Серед найперспективніших напрямів впровадження блокчейну названо облік дебіторської й кредиторської заборгованості та її погашення, нарахування і сплати податків, оперативний облік і звітність, а також роботу з документами і їх зберігання. Розглянуто переваги та недоліки використання блокчейн-технології у практиці здійснення обліку й аудиту. Встановлено, що на рівні із беззаперечними перевагами блокчейну (економія ресурсів, забезпечення достовірності і прозорості даних, можливість проведення оперативного та автоматизованого аудиту в режимі реального часу, спрощення транзакцій, мінімізація бухгалтерських помилок тощо) треба критично оцінити всі недоліки, пов'язані з надійністю, швидкістю роботи, безпекою та масштабованістю цієї технології. Не потрібно ігнорувати також той факт, що для впровадження блокчейну слід внести зміни в організаційну культуру підприємства, змінити мислення працівників, модифікувати бізнес-процеси, що вимагає додаткових часових і фінансових витрат.

Ключові слова: автоматизація; аудит; бухгалтерський облік; інформація; розподілена база даних; технологія блокчейн.

Актуальність теми. Сьогодні, у епоху четвертої промислової революції, розвиток «розумних» технологій відбувається швидкими темпами. Не оминули ці тенденції й економічну сферу, де діяльність суб'єктів господарювання характеризується глобальною автоматизацією процесів, впровадженням нових сучасних інструментів цифровізації бізнес-операцій, які трансформують діяльність підприємств у напрямі зростання гнучкості, пристосування до вимог ринку, якості, безпеки та ефективності. Окрім цього, застосування новітніх технологій – шлях до створення нових бізнес-можливостей, набуття беззаперечних конкурентних переваг.

Однією з прогресивних технологій та найпомітніших інновацій останнього десятиліття є технологія блокчейн, пошук варіантів застосування якої здійснюється у різних сферах і видах діяльності підприємства. Багато науковців і практиків роблять висновок про те, що запровадження блокчейну в процес ведення бухгалтерського обліку і аудиту може докорінно змінити роботу бухгалтера шляхом модифікації методів обміну, опрацювання, розподілу інформації, зміни постулатів та засад функціонування облікової системи. Водночас технологія блокчейн залишається на сьогодні експериментальною – існує багато невирішених проблем та невизначеностей її впровадження. Вказане зумовлює актуальність теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, на які спирається автор. Лише після 2014 р. в економічній літературі почали з'являтися публікації, присвячені блокчейну [1]. Так розгляд особливостей його використання знаходимо у працях таких вітчизняних й іноземних науковців: Д. Аппелбаум, Л.А. Ватсон, Р.Ваттенгофер, Р.О. Гартінгер, Дж.Дай, М.Іансіті, Дж.Г. Койн, К.Лохані, О.В. Мельниченко, Р.А. Немер, В.С. Олійник, В.О. Осмятченко, К.І. Редченко, Н.Рюкесгойзер, М.Сван, Д.Тапскотт, Н.Л. Шишкова, Н.Л. Ющенко та ін. Проте варто наголосити, що система обліку й аудиту на вітчизняних підприємствах повільно адаптується до сучасних технологічних тенденцій розвитку суспільства, а відтак, запровадження технології блокчейн тут знаходиться у зародковому стані. Одна з причин вказаного явища – обмеженість наукових розробок методологічного характеру, присвячених можливостям, перевагам й недолікам, перспективам використання блокчейну в обліковій практиці вітчизняних підприємств.

Метою статті є дослідження стану, можливостей і перспектив впровадження технології блокчейн у процес ведення бухгалтерського обліку і здійснення аудиту для одержання переваг від вигід такого впровадження й уникнення негативних наслідків, пов'язаних з недоліками використання блокчейну.

Викладення основного матеріалу. Вперше принципи технології блокчейн (англ. – block chain (ланцюжок з блоків)) було описано Сатоші Накамото у 2008 р. у роботі «Біткойн: пірингова система електронної готівки» [2; 3, с. 85]. Зазначимо, що особу Накамото ще й досі не ідентифіковано (попри номінацію у 2015 р. на Нобелівську премію, невідомо навіть, чи це одна людина, чи декілька). В основу блокчейну закладено принцип обміну інформацією в мережі рівноправних вузлів (англ. – Peer-to-Peer (рівний до рівного)), який не потребує для функціонування центрального сервера [2].

Розуміння сутності технології блокчейн є важливим етапом дослідження особливостей її впровадження, у т. ч. й у практику ведення бухгалтерського обліку і проведення аудиту. Так К.Л. Семенов виокремлює такі напрями у трактуванні блокчейну: блокчейн-інновація (перший прояв використання блокчейну – біткоіни, а також смарт-контракти тощо), блокчейн-технологія, блокчейн-ланцюжок блоків [4, с. 128]. Узагальнимо погляди вчених на визначення терміна «блокчейн» у таблиці 1.

Таблиця 1

Підходи до розуміння поняття «блокчейн» в економічній літературі

Ініціали та прізвища науковців	Трактування технології блокчейн
Д.Аппелбаум, Р.А. Немер [5]	Децентралізована, розподілена книга обліку транзакцій, в якій всі учасники можуть реєструвати, переглядати, контролювати та затверджувати ідентичну загальну копію в режимі реального часу
М. Ван Райменам [6, с. 11]	Розподілена книга, дані, записані у якій, є незмінними, перевіряються та простежуються
Дж.Кондос, В.Г. Соррел, С.Л. Донеган [7]	Тип розподіленої електронної бази даних (головна книга), яка може зберігати будь-яку інформацію (наприклад, записи, події, транзакції) і встановлювати правила щодо оновлення цієї інформації
Г.В. Криворучко [8, с. 109]	Цифрові записи, об'єднані в блоки, які на основі алгоритму пов'язуються «ланцюгом» між собою згідно з здійсненими операціями
М.Кросбі, Начіаппан, П.Паттанаяк, С.Верма, В.Калянраман [9, с. 7]	Розподілена база даних записів або публічна книга всіх транзакцій чи цифрових подій, які були виконані та розділені між учасниками
М.Свон [10, с. 1]	Багатофункціональна і багаторівнева інформаційна технологія, призначена для надійного обліку різних активів; децентралізована прозора книга із записами транзакцій – база даних, оновлювана учасниками, контрольована усіма та не у власності ні у нікого
Г.Хілеман, М.Раухс [11, с. 13]	Новий тип бази даних, яка дозволяє розділяти її між багатьма сторонами та модифікувати таку базу даних у безпечний спосіб, навіть якщо ці сторони не довіряють одна одній

Довідка: систематизовано автором на основі [5–11]

Узагальнивши підходи в літературі, наголосимо, що блокчейн ґрунтується на технології розподіленого реєстру (англ. – distributed ledger technology (DLT); вид технології розподіленої бази даних, де останні зберігаються на багатьох комп'ютерних пристроях) (копії зберігаються у всіх користувачів, записи теж вносяться одночасно у всіх користувачів, кожен користувач є гарантом достовірності інформації) на зразок бухгалтерської книги, де зберігається інформація про усі проведені операції. Її обсяг зростає по мірі додавання учасниками у лінійному послідовно-хронологічному порядку нових блоків із записами останніх транзакцій. Оскільки ця база – децентралізована, то вона не належить жодному суб'єкту господарювання чи учаснику, не контролюється і не регулюється третьою стороною (усі функції в системі розподіляються між учасниками), характеризується анонімністю й застосуванням узгодженого механізму консенсусу. Для підтвердження запису використовуються механізми доказу виконання роботи чи/і доказу частки (англ. – Proof-of-work та Proof-of-stake відповідно), усі зміни мають бути схвалені більшістю учасників, і коли їх вже записано в системі, проведену транзакцію практично неможливо змінити чи видалити. Саме тому технологію блокчейн багато хто вважає ідеальною для бухгалтерського обліку, адже вона відстежує операції, повідомляє про всі зміни в системі та не допускає навмисних перекручень і маніпуляцій з даними, які залишаються правдивими незалежно від ступеня довіри до контрагента.

Блокчейн поділяють на декілька різновидів: за рівнем доступу - відкритий (англ. – Public blockchain), закритий (англ. – Private blockchain) і консорціумний (англ. – Consortium blockchain); за обробкою транзакцій – загальнодоступний (англ. – Permissionless blockchain) та ексклюзивний (англ. – Permissioned blockchain); за категорією – блокчейн 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 і 5.0 (останні два поки мають теоретичний характер і

стосуються майбутнього, хоча вже сьогодні про них точаться розмови у середовищі вчених і практиків) [8, с. 109; 4, с. 129; 12, с. 44].

Останнім часом ключова функція технології блокчейн розширюється, що дозволяє її впровадження у багатьох сферах: охорона здоров'я, транспорт і логістика, страхування, державні фінанси та державне управління, криптовалюти і системи платежів (у т. ч. міжнародних), фінансова й банківська сфера, ідентифікація фізичних осіб і активів, юридичні послуги, краудфандінг, електронна комерція, продаж програмних додатків, управління подорожами, ігровий бізнес та казино, добродійність і пожертви, освіта, енергетика, ринки капіталу, роздрібна торгівля, технології, будівництво, медіа та телекомунікації, а також податки, бухгалтерський облік і аудит. При цьому доцільність застосування блокчейну для кожного виду діяльності залежить, серед іншого, від технологічної зрілості підприємства, існуючих стандартів й державного регулювання, особливостей екосистеми [13, с. 9].

За даними звіту «Coming of Age Digitally», профінансованого Deloitte Digital, а також досліджень PwC, у 2018 р. 84 % респондентів (600 керівників підприємств) так чи інакше залучені у процес використання блокчейну, а 30 % опитаних (понад 4300 менеджерів, керівників й аналітиків по цілому світу) вказують на зрілість застосування цифрових технологій у їхніх організаціях, при цьому впровадження таких технологій змінює рівень швидкості, креативності, навчання, ризиковості, співпраці, якості прийняття рішень, прозорості тощо у кращу сторону. 53 % компаній зазначають, що використання технології блокчейн належить до п'яти основних їхніх стратегічних пріоритетів у 2019 р., що на 23,3 % більше, ніж у попередньому році [14, с. 4].

Разом з тим, серед найбільших викликів, що негативно впливають на можливості компанії конкурувати в цифровому середовищі, названо необхідність додаткового придбання і впровадження належного технічного забезпечення, до того ж очікуваний термін окупності цифрових технологій у 39 % респондентів не такий вже й малий – 3–5 років [15, с. 8, 9, 10, 22; 16, с. 1]. Існуючі дослідження вказують і на негативний досвід застосування блокчейн-технологій: 49 % компаній на стадії розвитку технології, 54 % – на етапі впровадження, 38 % – на стадії використання та 55 % – на етапі призупинення проекту зазначають, що їхні очікування не збіглися з одержаним результатом [16, с. 6].

Звіт, опублікований KPMG у 2018 р., показує, що серед цифрових технологій, які зараз застосовуються у фінансах й бухгалтерському обліку, технологія блокчейн знаходиться на початковому етапі: лише 1 % підприємств використовують її на зрілому рівні, в той час як 74 % підприємств говорять про повну незрілість застосування блокчейну [17, с. 9]. Проте, за прогнозами, до 2021 р. принаймні 25 % найбільших публічних компаній світу використовуватимуть блокчейн, а додана ним вартість до 2025 р. становитиме 176 мільярдів дол. США [18, с. 2].

Зазначимо, що на Всесвітньому економічному форумі у Давосі у 2018 р. Д.Тапскотт, який є одним із основних експертів блокчейну у світі й автором бестселлера «Блокчейн-революція», презентував карту з 14-ма країнами-лідерами із впровадження блокчейн-технологій [19]. Україна представлена серед них на рівні зі США, Канадою, Бразилією, Австралією, Ізраїлем тощо. Зараз безумовним лідером у цій сфері є США, проте за прогнозами вже у 2021–2023 рр. лідируючі позиції займе Китай [16, с. 3]. Високий рівень розвитку в Україні блокчейн-технологій, серед іншого, пояснюються порівняно низькою вартістю електроенергії та рівнем екологічних вимог до суб'єктів господарювання.

Позитивним моментом для розвитку блокчейну стало затвердження у 2018 р. Концепції розвитку цифрової економіки [20]. Ця Концепція розроблена для заохочення цифровізації усіх сфер економічної діяльності, стимулювання процесу використання цифрових технологій на підприємствах і свідчить про пріоритетність розвитку цих технологій на державному рівні. Подамо у таблиці 2 основні показники розвитку цифрових технологій в Україні відповідно до рейтингових цілей реалізації Концепції.

Таблиця 2

Основні індикатори розвитку цифрових технологій в Україні

Назва показника	Рік	Місце в рейтингу	Значення показника	Рейтингова мета України (у 2020 р.)
Глобальний індекс конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index)	2018	83 (зі 140 країн)	57,0	60 місце
Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index)	2016	64 (зі 139 країн)	4,2	30 місце
Індекс використання Інтернету (Internet usage statistics)	2018	–	93,4 %	–
Індекс розвитку інформаційних та комунікаційних технологій (ICT Development Index)	2017	79 (зі 176 країн)	5,62	50 місце
Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index)	2018	47 (зі 129 країн)	37,4	40 місце

Довідка: розроблено автором на основі [21, с. 18]

Як бачимо, наразі заплановані показники – недосяжні, проте напрям, у якому слід рухатися у майбутньому, окреслено.

Оскільки все більше українських споживачів використовує криптовалюту для on-line купівлі товарів чи як інвестиції з високим рівнем капіталізації [22, с. 181] (в цілому у світовому контексті лідируючі позиції за показником використання криптовалют займають торгівельна діяльність (57 %), особисті перекази (46 %) та платформи транскордонних платежів B2B (англ. – Business-to-business), а регіонами-лідерами у цьому сегменті сьогодні є Північна Америка, Китай, Індія і Західна Європа [23, с. 24, 28]), а також відбувається розширення сфер застосування технології блокчейн, постає потреба формування відповідних правових меж та синхронізації вітчизняного законодавства з реаліями сьогодення.

Нормативно операції, які ґрунтуються на блокчейн-технології, сьогодні в Україні ніяк не регламентуються. Зокрема, сказане стосується й біткоіна та інших видів криптовалют: Закон України «Про обіг криптовалюти в Україні» знаходиться на стадії проекту, а Національний банк України у своєму роз'ясненні розглядає біткоін як грошовий сурогат, заборонений до використання на території України [24]. Варто додати, що серед вчених тривають дискусії про те, чи потрібно законодавчо регулювати цю сферу діяльності, адже державне втручання не гарантує спрощення її механізму, може спричинити виникнення додаткових зобов'язань, які згодом для держави стануть надто обтяжливими. Натомість повна свобода дій у цій царині сприятиме розвитку шахрайських схем та виникненню колізій під час розгляду випадків шахрайства в суді.

Нині в економічній літературі все частіше шириться думка, що вітчизняний бухгалтерський облік, а, відтак, й аудит, ґрунтуються на застарілих принципах і методах, не відповідають вимогам сьогодення та суперечать новій цифровій економіці, основне місце у якій належить інформаційним технологіям. Трансформації, серед іншого, потребує технологія обробки, збереження, передачі та накопичення інформації. Саме тому блокчейн-технологія, яка навіть термінологічно корелює з категоріями бухгалтерського обліку, розглядається як поштовх до змін у методології його ведення.

За допомогою блокчейну учасники можуть ділитися даними про кожну транзакцію, яка спричиняє виникнення записів у бухгалтерському обліку, а розподілені книги стають єдиним джерелом інформації для усіх сторін. Також сторони можуть встановити доступ «лише для читання» для уповноважених зовнішніх організацій (регулятори, аудиторі), які миттєво підтверджуватимуть проведені транзакції для складання звітності чи інших регуляторних цілей. Як результат, процеси контролю й аудиту стануть більш аналітичними, безперебійними та автоматизованими. Наслідком інтеграції блокчейну, аналітики та штучного інтелекту в бухгалтерський облік і аудит стане розкриття аномальних їх процесів у режимі реального часу (не потрібно буде чекати до кінця звітного періоду).

Замість ведення окремих записів на основі документів про операції підприємства можуть фіксувати свої транзакції безпосередньо в спільний реєстр, створюючи систему стійких бухгалтерських записів. Після того, як усіх їх зроблено та криптографічно закодовано, фальсифікація чи знищення записів для приховування діяльності практично нереальні. Блокчейн можна інтегрувати з існуючою системою обліку, розпочавши, наприклад, із забезпечення цілісності записів, організувати локальний блокчейн всередині одного підприємства або групи компаній. Наразі підприємства впроваджують технологію блокчейн для виконання окремих видів операцій (обмін документами тощо). Важко знайти суб'єкт господарювання, який би повністю трансформував усі процеси у блокчейн.

Проілюструємо у таблиці 3 можливості впливу технології блокчейн, у розрізі її ключових характеристик, на облікову та аудиторську практику.

Шишкова Н.Л. вказує на такі напрями впровадження блокчейну в облікову практику, як нормативний, техніко-технологічний, методичний, організаційний, а також наступні етапи його застосування: підготовчий, впровадження і використання [25, с. 62–63].

Безумовно, блокчейн-технологія вносить корективи у елементи методу бухгалтерського обліку. Передусім мова йде про документування – потреба у паперових копіях, а також багатьох видах документів, які зараз забезпечують реальність проведеної операції, відпаде. Баланс і звітність можна буде формувати повністю автоматизовано у режимі реального часу, не очікуючи закінчення звітного періоду. Також прискориться процес роботи з документами, а їх зберігання стане безпечнішим та більш надійним. Зросте оперативність проведення інвентаризації, достовірність даних для її здійснення.

Обмежений вплив технологія блокчейн матиме на оцінку і калькулювання, адже тут задіяне власне судження бухгалтера чи аудитора, яке важко автоматизувати.

Якщо до можливої трансформації у системі рахунків призвичаїтися нескладно, то принцип потрійного запису, на якому ґрунтується блокчейн і який заміняє узвичаєний подвійний запис, сприймається не так легко. Взагалі «потрійний запис» часто вживається у контексті технології блокчейн та набуває все більшої актуальності з практичної точки зору, хоча вперше термін «облік за потрійним записом» (англ. – Triple entry Accounting) був використаний та описаний за три роки до виникнення блокчейна – у 2005 р. І.Гріггом [26, с. 57]. Цей термін означає, що, використовуючи блокчейн-технологію для ведення обліку, до традиційного подвійного запису на рахунках додається третій –

підтвердження транзакції через розподілену книгу (криптографічна перевірка і «запечаткування»); «звичайний облік за подвійним записом, де бухгалтерські записи сторін операції доповнюються криптографічним «опечатуванням» третьою стороною (блокчейном)» [27, с. 10]. Таким чином зростає довіра до даних з боку третіх осіб, незалежних державних аудиторів, банків, фіскальних і судових органів, автоматично відбувається перевірка фінансової інформації, боротьба з внутрішніми фінансовими крадіжками.

Таблиця 3

Можливості впливу основних характеристик технології блокчейн на бухгалтерський облік і аудит

№ з/п	Характеристика технології блокчейн	Можливості впливу на бухгалтерський облік і аудит
1	Оновлення в режимі реального часу	Бухгалтерські операції реєструються в режимі реального часу, інформація про них з'являється одразу в усіх сторін договору, що уможливило оперативний облік та контроль
2	Розподілена книга	Сторони операції діляться інформацією про її здійснення, шляхом підтвердження тієї чи іншої операції збільшується довіра до того, що вона відбудеться на затверджених у договорі умовах, полегшується взаємодія між сторонами без паперового документообігу
3	Підтвержені, захищені й підписані цифровим шляхом угоди	Оскільки господарські операції, після їх підтвердження сторонами, фіксуються в системі за допомогою криптографічного хешу (англ. - hash), практично неможливо внести неправомірні виправлення та зміни у бухгалтерські записи постфактум
4	Консенсус	Операції оновлюються лише за домовленістю між учасниками, що зводить до мінімуму факти невиконання договірних зобов'язань
5	Незворотність	Підвищується безпека бухгалтерських даних, достовірність записів про здійснені господарські операції
6	Прозорість	Реалізується доступність до бухгалтерської інформації, зокрема для аудиторів, безперервність та легкість проведення перевірки
7	Потрійний запис	Змінюється метод бухгалтерського обліку у частині подвійного запису, який доповнюється третім – підтвердженням операції у блокчейні

Довідка: побудовано автором на основі [12, с. 45]

Найперспективнішими напрямками для застосування технології блокчейн у бухгалтерському обліку є:
- розрахунки з контрагентами (дебіторська й кредиторська заборгованість, у т. ч. міжнародні угоди, закупівлі);

- оперативний облік та звітність у режимі реального часу;
- робота з документами та їх зберігання;
- рух активів всередині підприємства;
- розрахунок і сплата податків;
- оплата дебіторської та кредиторської заборгованостей.

Сьогодні впровадженням блокчейну в облікову практику займаються IBM, Deloitte, PwC, Ethereum Foundation (розробила програмне рішення Balanc3, що працює на засадах ведення обліку за потрійним записом) та ін.

У сфері аудиту К.І. Редченко визначає два напрями розвитку блокчейн-технології: застосування в облікових системах для надання впевненості чи виконання погоджених з клієнтом процедур щодо фінансової звітності; надання послуг компаніям, які використовують блокчейн у власній діяльності [3, с. 86–87]. При використанні блокчейну аудитор може знизити обсяги ручної роботи та дублювання записів, скористатися перевагами програмного забезпечення для безперервного аудиту та скорочення часу між здійсненням транзакції та її підтвердженням, миттєво перевірити записи про господарську операцію, у т. ч. від моменту, коли вона була вперше здійснена і внесена в систему, до часу, коли ці дані відобразилися в головній книзі й звітності. Крім цього, аудитор легко відстежує й ідентифікує протиправні дії і шахрайство, фільтрує дані й виконує розрахунки автоматично через потрібні інтервали.

Зазначимо, що в результаті запровадження такої технології, як блокчейн, бухгалтерам й аудиторам потрібно розвивати та постійно вдосконалювати навички користування інформаційними технологіями, безперервно навчатися, адже їх робота набуде іншого характеру, переміститься у сферу аналітики, IT-аудиту й контролю, прогнозування, ідентифікації нових можливостей тощо.

Впровадження блокчейн-технології неможливе без аналізу її переваг та недоліків для обліку й аудиту (рис. 1).



Довідка: розроблено автором

Рис. 1. Переваги й недоліки використання технології блокчейн для ведення бухгалтерського обліку і здійснення аудиту

Попри беззаперечні переваги й позитивні сторони технології блокчейн, до прийняття кінцевого рішення про її застосування в обліку й аудиті варто підійти з розумною долею скептицизму, зваживши також усі «проти». Так численні представники бізнес-спільноти переконані, що через складність цієї технології та її зародковий стан мине ще немало часу, доки ми зможемо усвідомити справжню «силу» блокчейну. Слід також пам'ятати, що для її впровадження доведеться змінити мислення працівників, основні засади організаційної культури на підприємстві, бізнес-процеси, бізнес-моделі, а це потребує часу і додаткових витрат. І, нарешті, відкритість та доступність інформації (фінансова прозорість), передбачена блокчейн-технологією, може негативно вплинути на діяльність підприємства внаслідок розповсюдження конфіденційних даних.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Впровадження принципів функціонування технології блокчейн у практику ведення бухгалтерського обліку й аудит багатьох сьогодні вважає перспективним напрямом її застосування. Як показало дослідження, розвиток блокчейн-технології у різних її проявах дійсно відбувається стрімкими темпами, а сам термін сьогодні вживається при кожній нагоді.

За допомогою блокчейну можна трансформувати подекуди застарілі методи ведення бухгалтерського обліку, які використовуються на вітчизняних підприємствах. Беззаперечними її перевагами також є зменшення витрат на ведення обліку й проведення аудиту, одержання достовірних і завжди актуальних даних про господарську діяльність, підвищення швидкості доступу до бухгалтерської інформації, автоматизація багатьох функцій бухгалтера й аудитора, які раніше доводилося виконувати з набагато більшими затратами часу. Використання блокчейну також дозволяє підприємству розширити доступ до

фінансування і покращити довірчі відносини з комерційними й фінансовими партнерами. Проте, як і стосовно будь-якої іншої нової технології, є сумніви щодо надійності, швидкості, безпеки та масштабованості блокчейну. Тому перед прийняттям управлінського рішення про запровадження цієї технології, треба провести комплексний аналіз та оцінку багатьох чинників впливу, що стане напрямом наших подальших досліджень.

Список використаної літератури:

1. *Zhao J.L.* Overview of business innovations and research opportunities in blockchain and introduction to the special issue / *J.L. Zhao, S.Fan, J.Yan* // *Financial Innovation*. – 2016. – Vol. 2 [Online]. – Access mode : <https://jfin-swufe.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40854-016-0049-2>.
2. *Поритко А.* Біткойни та інші: доступно про криптовалюти / *А.Поритко* // *Дебет-Кредит*. – 2017. – № 37 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://online.dtk.ua/Book/%C2%AB%D0%94%D0%9A%C2%BB%20%E2%84%9637-2017.epub/navPoint-6/True>.
3. *Редченко К.І.* Аудиторські послуги на ринку ICO: можливості та перспективи / *К.І. Редченко* // *Статистика України*. – 2018. – № 1. – С. 85–92.
4. *Семенов К.Л.* Блокчейн в інноваційній модернізації маркетинг-логістичного забезпечення підприємств / *К.Л. Семенов* // *Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова*. – 2018. – Т. 23, Вип. 8 (73). – С. 127–132.
5. *Appelbaum D.* Designing and auditing accounting systems based on blockchain and distributed ledger principles / *D.Appelbaum, R.Nehmer* // *Feliciano School of Business*. – 2017 [Online]. – Access mode : <https://pdfs.semanticscholar.org/edc2/4c3ae8cb7f4f978c9353d47986168265fe03.pdf>.
6. *Van Rijmenam M.* The convergence of big data and blockchain. Disrupting the business of data analytics / *M. Van Rijmenam*. – Toronto : Blockchain Research Institute, 2017. – 37 p.
7. *Condos J.* Blockchain technology: Opportunities and risks / *J. Condos, W.H. Sorrell, S.L. Donegan* [Online]. – Access mode : <https://legislature.vermont.gov/assets/Legislative-Reports/blockchain-technology-report-final.pdf>.
8. *Криворучко Г.В.* Технологія блокчейн та перспективи її застосування в процесі бюджетування, орієнтованого на результат / *Г.В. Криворучко* // *Вісник економічної науки України*. – 2018. – № 2. – С. 108–113.
9. *Blockchain Technology: Beyond Bitcoin* / *M.Crosby, Nachiappan, P.Pattanayak, S.Verma, V.Kalyanaraman* // *Applied Innovation Review*. – 2016. – No. 2. – Pp. 6–19.
10. *Swan M.* *Blockchain: Blueprint for a New Economy* / *M.Swan*. – Sebastopol : O'Reilly Media, 2015. – 129 p.
11. *Hileman G.* *Global blockchain benchmarking study* / *G.Hileman, M.Rauchs*. – Cambridge : Cambridge Centre for Alternative Finance, 2017. – 119 p.
12. *Rao L.* Blockchain technology: will it disrupt or discipline accountants? / *L.Rao, S.Pandurangiah* // *The Management Accountant*. – 2018. – Vol. 53, No. 6. – Pp. 42–46.
13. *Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?* / *B.Carson, G.Romanelli, P.Walsh, A.Zhumaev* // *Digital McKinsey*. – 2018. – No. 6. – Pp. 1–13.
14. *Blockchain gets down to business* // *Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey*. – London : Deloitte Development LLC, 2019. – 48 p.
15. *Kane G.C.* *Coming of Age Digitally Learning, Leadership, and Legacy* / *G.C. Kane, D.Palmer, A.N. Phillips, D.Kiron, N.Buckley*. – Cambridge : MIT Sloan Management Review, 2018. – 31 p.
16. *Blockchain is here. What's your next move?* // *PwC's Global Blockchain Survey 2018*. – London : PricewaterhouseCoopers Limited, 2018. – 12 p.
17. *Employing advanced technologies to transform finance* // *KPMG Global Insights Pulse Survey Report*. – Cambridge : KPMG International Cooperative, 2018. – 17 p.
18. *Blockchain and the future of finance. A potential new world for CFOs and how to prepare* // *KPMG Report*. – Amstelveen : KPMG LLP, 2018. – 8 p.
19. *Ukraine listed among leaders in blockchain innovation* // *Ukrinform*. – 2018 [Online]. – Access mode : <https://www.ukrinform.net/rubric-economy/2390351-ukraine-listed-among-leaders-in-blockchain-innovation.html>.
20. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації : розпорядження від 17.01.2018 / Кабінет Міністрів України. – № 67-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>.
21. *Кулик В.А.* *Розвиток бухгалтерського обліку на підприємствах електронного бізнесу : монографія* / *В.А. Кулик*. – Полтава : ПУЕТ, 2017. – 344 с.
22. *Макарчук І.М.* Перспективи використання криптовалют у сучасних економічних системах / *І.М. Макарчук, О.В. Перчук, В.В. Малишко* // *Вісник ЖДТУ*. – 2019. – № 2 (88). – С. 179–185.
23. *2nd global cryptoasset benchmarking study* / *M.Rauchs, A.Blandin, K.Klein, G.Pieters, M.Recanatini, B.Zhang*. – Cambridge : Cambridge Centre for Alternative Finance, 2019. – 95 p.
24. Роз'яснення щодо правомірності використання в Україні «віртуальної валюти/криптовалюти» Bitcoin : роз'яснення Національного банку України від 10.11.2014 / Національний банк України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0435500-14>.
25. *Шишкова Н.Л.* Перспективи впровадження блокчейну в бухгалтерському обліку / *Н.Л. Шишкова* // *Accounting and Finance*. – 2018. – № 2 (80). – С. 61–68.
26. *Nalini G.V.S.* Impact of blockchain technology on accountancy / *G.V.S. Nalini* // *The Management Accountant*. – 2018. – Vol. 53, No. 6. – Pp. 55–59.
27. *Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement* / *D.Mills, K.Wang, B.Malone, A.Ravi, J.Marquardt, C.Chen, A.Badev and others*. – Washington : Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board, 2016. – 34 p.

References:

1. Zhao, J.L., Fan, S. and Yan, J. (2016), «Overview of business innovations and research opportunities in blockchain and introduction to the special issue», *Financial Innovation*, Vol. 2, available at: <https://jfin-swufe.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40854-016-0049-2>
2. Porytko, A. (2017), «Bitkojny ta inshi: dostupno pro kryptovaljuty», *Debet-Kredyt*, No. 37, [Online], available at: <https://online.dtk.ua/Book/%C2%AB%D0%94%D0%9A%C2%BB%20%E2%84%9637-2017.epub/navPoint-6/True>
3. Redchenko, K.I. (2018), «Audytors'ki poslugy na rynku ICO: mozhlyvosti ta perspektyvy», *Statystyka Ukrainy*, No. 1, pp. 85–92.
4. Semenov, K.L. (2018), «Blokchejn v innovacijnij modernizacii' marketyng-logistychnogo zabezpechennja pidpryjemstv», *Visnyk ONU imeni I.I. Mechnykova*, Vol. 23, Issue 8 (73), pp. 127–132.
5. Appelbaum, D. and Nehmer, R. (2017), «Designing and auditing accounting systems based on blockchain and distributed ledger principles», *Feliciano School of Business*, available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/edc2/4c3ae8cb7f4f978c9353d47986168265fe03.pdf>
6. Van Rijmenam, M. (2017), *The convergence of big data and blockchain. Disrupting the business of data analytics*, Blockchain Research Institute, Toronto, 37 p.
7. Condos, J., Sorrell, W.H. and Donegan, S.L. (2016), *Blockchain technology: Opportunities and risks*, available at: <https://legislature.vermont.gov/assets/Legislative-Reports/blockchain-technology-report-final.pdf>
8. Kryvoruchko, G.V. (2018), «Tehnologija blokchejn ta perspektyvy i'i' zastosuvannja v procesi bjudzhetuvannja, orijentovanogo ne rezul'tat», *Visnyk ekonomichnoi' nauky Ukrainy*, No. 2, pp. 108–113.
9. Crosby, M., Nachiappan, P., Pattanayak, P., Verma, S. and Kalyanaraman, V. (2016), «BlockChain Technology: Beyond Bitcoin», *Applied Innovation Review*, No. 2, pp. 6–19.
10. Swan, M. (2015), *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media, Sebastopol, 129 p.
11. Hileman, G. and Rauchs, M. (2017), *Global blockchain benchmarking study*, Cambridge Centre for Alternative Finance, Cambridge, 119 p.
12. Rao, L. and Pandurangiah, S. (2018), «Blockchain technology: will it disrupt or discipline accountants?», *The Management Accountant*, Vol. 53, No. 6, pp. 42–46.
13. Carson, B., Romanelli, G., Walsh, P. and Zhurav, A. (2018), «Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?», *Digital McKinsey*, No. 6, pp. 1–13.
14. «Blockchain gets down to business» (2019), *Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey*, Deloitte Development LLC, London, 48 p.
15. Kane, G.C., Palmer, D., Phillips, A.N., Kiron, D. and Buckley, N. (2018), *Coming of Age Digitally Learning, Leadership, and Legacy*, MIT Sloan Management Review, Cambridge, 31 p.
16. «Blockchain is here. What's your next move?» (2018), *PwC's Global Blockchain Survey 2018*, PricewaterhouseCoopers Limited, London, 12 p.
17. «Employing advanced technologies to transform finance» (2018), *KPMG Global Insights Pulse Survey Report*, KPMG International Cooperative, Cambridge, 17 p.
18. «Blockchain and the future of finance. A potential new world for CFOs and how to prepare» (2018), *KPMG Report*, KPMG LLP, Amstelveen, 8 p.
19. «Ukraine listed among leaders in blockchain innovation» (2018), *Ukrinform*, [Online], available at: <https://www.ukrinform.net/rubric-economy/2390351-ukraine-listed-among-leaders-in-blockchain-innovation.html>
20. Kabinet Ministriv Ukrainy (2018), «Pro shvalennja Konceptii' rozvytku cyfrovoi' ekonomiky ta suspil'stva Ukrainy na 2018–2020 roky ta zatverdzhennja planu zahodiv shhodo i'i' realizacii'», rozporjadzhennja, vid 17 sichnja, N 67-r, [Online], available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>
21. Kulyk, V.A. (2017), *Rozvytok buhgalters'kogo obliku na pidpryjemstvah elektronnoho biznesu*, monografija, PUET, Poltava, 344 p.
22. Makarchuk, I.M., Perchuk, O.V. and Malysko, V.V. (2019), «Perspektyvy vykorystannja kryptovaljut u suchasnyh ekonomichnyh systemah», *Visnyk ZhDTU*, No. 2 (88), pp. 179–185.
23. Rauchs, M., Blandin, A., Klein, K., Pieters, G., Recanatini, M. and Zhang, B. *2nd global cryptoasset benchmarking study*, Cambridge Centre for Alternative Finance, Cambridge, 95 p.
24. Nacional'nyj bank Ukrainy (2014), «Roz'jasnennja shhodo pravomirnosti vykorystannja v Ukraini «virtual'noi' valjuty/kryptovaljuty» Bitcoin», roz'jasnennja, vid 10 lystopada, [Online], available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0435500-14>
25. Shyshkova, N.L. (2018), «Perspektyvy vprovadzhennja blokchejnu v buhgalters'komu obliku», *Accounting and Finance*, No. 2 (80), pp. 61–68.
26. Nalini, G.V.S. (2018), «Impact of blockchain technology on accountancy», *The Management Accountant*, Vol. 53, No. 6, pp. 55–59.
27. Mills, D., Wang, K., Malone, B., Ravi, A., Marquardt, J., Chen, C., Badev, A. and others (2016), *Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement*, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board, Washington, 34 p.

Попівняк Юлія Михайлівна – кандидат економічних наук, доцент Львівського національного університету імені Івана Франка

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-7458-0587>

Наукові інтереси:

– автоматизація бухгалтерського обліку.

Стаття надійшла до редакції 30.07.2019.