

**Кріль Я.Я.**

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри обліку і аудиту

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3421-8094>

**Kril Yaroslava**

Candidate of Economic Sciences, Docent,

Associate Professor at the Department of Accounting and Audit

*Ivan Franko National University of Lviv*

## ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОДАТКОВИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙНУ

### DIGITAL TRANSFORMATION OF TAX SYSTEMS USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

У статті розглядаються можливості цифрової трансформації податкових систем за допомогою технології блокчейну, зокрема його роль у забезпеченні прозорості, безпеки та автоматизації податкових процесів. Аналізується вплив розподіленого реєстру на зменшення корупції та підвищення достовірності даних, що зберігаються у блокчейні. Обговорюються переваги використання криптографічних хешів та механізмів консенсусу для захисту даних від маніпуляцій. Особлива увага приділяється смарт-контрактам, які дозволяють автоматично виконувати умови та зобов'язання згідно з податковим законодавством, наприклад, автоматичний розрахунок та резервування податку на додану вартість при кожній транзакції. Стаття демонструє, як блокчейн може сприяти ефективному управлінню податковою стратегією на рівні держави, забезпечуючи при цьому конфіденційність фінансової інформації та нові можливості для аналізу та прогнозування податкових надходжень.

**Ключові слова:** безпека, блокчейн, податкове адміністрування, податкові системи, прозорість, смарт-контракти, цифрова трансформація, цифрові інструменти.

The article examines the prospects for the introduction of modern information technologies in the tax system, the correct application of the advantages of which allows to detect and prevent fraud at the early stages, or minimise the consequences of their impact in case of occurrence. The purpose of the study is to analyse the possibilities of introducing blockchain technology into tax systems to increase transparency, efficiency and security of tax administration. The article discusses how digital technologies, in particular blockchain, can contribute to tax optimisation and improvement of existing tax systems. The research methods include analysis of literature and existing approaches to the implementation of blockchain technologies, theoretical modelling of possible scenarios of blockchain use for tax administration. As a decentralised database, blockchain is not owned or controlled by any entity, making it ideal for accounting, public law, finance, logistics, and other areas, including tax administration. The main aspects of this process include: protection of data in the blockchain with cryptographic algorithms, which guarantees the confidentiality and integrity of information, decentralisation of information flows distributed among all network participants, which makes data manipulation virtually impossible without changing the entire block chain. The research substantiates that the stability of the cryptographic hash and the consensus mechanism are the key elements for ensuring the security, reliability and decentralisation of the blockchain, as they allow all network participants to reach an agreement on the current state of the blockchain and prevent possible attacks and manipulations. The use of blockchain in tax systems enables the creation of transparent and immutable systems for tax administration, ensuring a high level of security and trust. This facilitates the automation of tax collection, transaction verification, tax reporting, and the implementation of smart contracts for the automatic accrual and collection of tax liabilities. Furthermore, blockchain can help improve the interaction between tax authorities and taxpayers, reducing administrative costs and minimising the risk of corruption.

**Key words:** security, blockchain, tax administration, tax systems, transparency, smart contracts, digital transformation, digital tools.

**Постановка проблеми.** У процесі цифровізації податкової системи загалом та податкового адміністрування, зокрема, важливу роль відіграє організаційно-правове забезпечення цих процесів, адже глобалізація та впровадження відповідних цифрових технологій є саме тими факторами якісних змін умов функціонування усіх членів суспільства. Технології змінюють світ і життя людей, і Україна повинна використати цю можливість, і не лише адаптуватися до цифрових трансформацій, але й стати активним учасником цього процесу, приймаючи самостійно відповідні управлінські рішення.

Адміністрування податків і платежів є важливою частиною економічної системи будь-якої країни. З розвитком суспільства і технологій системи оподаткування та податкове адміністрування повинні відповідно поступово змінюватися, щоб відповідати новим викликам. Сьогоднішній світ стикається зі складними економічними завданнями, такими як зменшення податкового шахрайства, підвищення ефективності збору податків, покращення інформаційної безпеки та захисту особистих даних громадян.

Сучасні цифрові технології відіграють ключову роль у трансформації податкового адміністрування, підвищуючи його ефективність, прозорість та справедливість. Основні технології, що використовуються у цій сфері, включають Big Data, блокчейн (blockchain), штучний інтелект (ШІ), автоматизацію процесів, і хмарні обчислення. Автоматизація процесів у податковій сфері дозволяє зменшити людський фактор, що мінімізує можливість помилок та корупційних дій. Впровадження цифрових технологій Big Data допомагає виявляти потенційні порушення, аналізувати поведінку платників податків та передбачати ризики. Використання можливостей штучного інтелекту дозволяє аналізувати великі обсяги даних і виявляти потенційні порушення податкового законодавства, також використовується для створення моделей, що можуть прогнозувати поведінку платників податків і виявляти ризики.

Використання технології блокчейн на сьогодні є недооцінено в податковій системі та фіскальній політиці держави, адже її застосування може кардинально змінити підходи до адміністрування податків та покращити різні аспекти податкової політики, тобто сприяти забезпеченню прозорості фінансових транзакцій, захисту даних, зменшуючи ризики корупції та помилок. Це, в свою чергу, підвищує ефективність роботи податкових органів і сприяє більш справедливому розподілу податкового навантаження. Застосування прозорих процедур під час збору податків дозволяє зміцнити довіру громадян до податкової системи. Це також забезпечує стабільність податкових надходжень до бюджету, що є критично важливим для виконання державних програм та забезпечення фінансової стабільності країни в умовах війни.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед українських вчених перспективи цифрової трансформації податкової системи розглядали такі вчені, як Бодров В.Г. [1], Куценко Т.Ф. [2], Пантелеєва Н. [3], Синютка Н.Г. [4], та багато інших. Особливості використання цифрових технологій для більш ефективного і справедливого адміністрування податків вивчали Поляк-Свергун М.М. [5], Іванов С., Чекіна В., Разумова Г. [6]. Слід зауважити, що в наукових дослідженнях можливості та доцільність використання

технології блокчейн розглядалися переважно в контексті бухгалтерського обліку такими авторами, як: Ілляшенко К.В. [7], Попівняк Ю.М. [8], Дубініна М.В., Сирцева С.В., Буганов О.В., Тусова Н.О. [9]. Що ж до взаємозв'язку технології блокчейну та державної політики, заслуговує на увагу праця Басюка О.П. [10] щодо цифровізації деяких аспектів публічних фінансів. Відповідно існує потреба у дослідженні питання цифрової трансформації податкових систем за допомогою технології блокчейну, що полягає у необхідності забезпечення ефективної та безпечної обробки фіскальної інформації в умовах постійно зростаючих обсягів та складності операцій.

**Формулювання завдання дослідження.** Мета статті полягає в дослідженні принципів роботи технології блокчейну, її основних характеристик і переваг, потенціалу, а також можливостей для вирішення існуючих проблем, таких як податкові шахрайства, неефективність збору податків та захист особистих даних, шляхом підвищення прозорості, безпеки та ефективності в зборі та аналізі податкової інформації; визначенні можливих проблем і перешкод, які можуть виникнути при впровадженні технологій блокчейну в податкове адміністрування, таких як правові аспекти, технічні обмеження тощо.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Оцифрування фіскальної політики та податкового простору відкриває нові можливості для розвитку теорії оптимального оподаткування та вдосконалення існуючих податкових систем. Впровадження сучасних цифрових технологій, в тому числі і блокчейну, забезпечує прозорість, справедливість та ефективність податкових процесів, знижує адміністративні витрати і ризики корупції, а також сприяє інтеграції національних систем з глобальними ініціативами. Це є важливим кроком на шляху до створення сучасної, стабільної та справедливої податкової системи, що відповідає викликам і потребам сьогодення.

Найбільш повно підходить до трактування і розуміння блокчейну висвітлено у праці Попівняк Ю.М. [8], де визначно, що на основі аналізу поглядів блокчейн ґрунтується на технології розподіленого реєстру (DLT), яка зберігає копії даних на багатьох комп'ютерах і забезпечує синхронне внесення записів у всіх користувачів, роблячи кожного з них гарантом достовірності інформації. Ланцюг блокчейну незламний та нерозривний, оскільки кожен блок містить посилання на попередній. Блоки не можна змінити або видалити, а лише додавати нові, завдяки чому завжди можна відстежити історію переходів наприклад конкретного активу чи інформації та визначити його власника.

Створення безпечних імуutable записів (англ. immutable, що в об'єктно-орієнтованому програмуванні означає запис, стан якого не може бути змінено після створення) в контексті блокчейну означає процес генерування і збереження даних або транзакцій, які є надійними і захищеними від маніпуляцій або змін. Це досягається завдяки криптографічним хешам і механізмам консенсусу, які гарантують, що будь-яка спроба зміни існуючого блоку потребує погодження більшості учасників мережі [11]. Кожен блок у блокчейні включає хеш (унікальну фіксовану довжину бітів) попереднього блоку, позначку часу та дані транзакцій, утворюючи таким чином своєрідний ланцюг

блоків. Таке поєднання дозволяє відстежувати будь-які зміни, внесені в один з блоків у певній версії блокчейну, оскільки змінений ланцюг буде відрізнятися від ланцюгів, які є у кожного вузла (учасника) мережі. Таким чином, наявність у кожного вузла власної копії блокчейну дозволяє виявляти несанкціоновані зміни в певному ланцюжку та відхиляти їх. Ця система працює завдяки тому, що блокчейн є децентралізованою технологією за своєю природою [11]. Окрім того важливим є характерний для блокчейну механізм консенсусу, що характеризується, як набір правил і процесів, які використовуються для досягнення згоди між учасниками мережі щодо стану блокчейну. Його основна мета – забезпечити, щоб усі учасники мережі (вузли) погодилися на єдину версію правдивого ланцюга блоків, незважаючи на відсутність центрального органу управління. Основні з механізмів консенсусу такі: Proof of Work (PoW), який вимагає від учасників виконання складних обчислювальних завдань для створення нового блоку; Delegated Proof of Stake (DPoS), у якому учасники мережі голосують за делегатів, які будуть відповідальні за додавання нових блоків, що робить процес швидшим і більш енергоефективним, але дещо менш децентралізованим; Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) орієнтований на швидке досягнення консенсусу у мережах з обмеженою кількістю вузлів, таких як приватні блокчейни; (Proof-of-Activity), суть якого полягає в тому, що автори алгоритму спробували об'єднати Proof-of-Work і Proof-of-Stake, з метою збільшення рівня захисту від потенційних кібератак і загроз; Proof of Authority (PoA), де відповідальність за створення нових блоків покладається на певні авторитетні вузли, які відомі і довірені учасниками мережі [12]. Цей процес консенсусу програмується в блокчейн-мережу, що дозволяє постійно перевіряти та синхронізувати дані між усіма учасниками без потреби у взаємній довірі чи залученні дорогого посередника. Щодо податкової сфери, на нашу думку найбільш оптимальним може бути алгоритм консенсусу Proof of Authority (PoA).

Отже, блокчейн, як децентралізована база даних не належить жодному суб'єкту, не контролюється третьою стороною, використовує механізми консенсусу для підтвердження записів і практично унеможливує зміну чи видалення транзакцій, що робить її ідеальною для бухгалтерського обліку, публічного права, фінансів, логістики та інших сфер, таких як податкове адміністрування.

Підсумовуючи вищевказану інформацію, можна зауважити, що блокчейн, як цифрова технологія може бути використана за межами її базової функціональності, пов'язаної з автоматичною реєстрацією записів у цифровому реєстрі. Наприклад, на основі блокчейну можна створити прозорі та незмінні системи для адміністрування податків, які забезпечують високий рівень безпеки та довіри. Це дозволяє автоматизувати процеси збору податків, верифікації транзакцій, подання податкової звітності, а також впроваджувати смарт-контракти для автоматичного нарахування та стягнення податкових зобов'язань. Крім того, блокчейн може сприяти покращенню взаємодії між податковими органами та платниками податків, знижуючи адміністративні витрати та мінімізуючи ризики корупції.

Блокчейн впливає на здійснення податкового адміністрування через наступні інструменти:

- відкритий реєстр транзакцій, забезпечуючи можливість їх перевірки в будь-який момент, що ускладнює приховування доходів чи маніпуляцію даними;

- криптографічний захист, завдяки якому дані в блокчейні захищені криптографічними алгоритмами, що робить їх незмінними і стійкими до несанкціонованого стороннього доступу;

- автоматизація процесів через застосування смарт-контрактів, які автоматизують збір податків, повернення податкових платежів і перевірку звітів, зменшуючи витрати на адміністрування і підвищуючи ефективність податкових органів. У своїй найпростішій формі смарт-контракти є автономними запрограмованими протоколами типу «якщо – тоді» (if-then), перекладеними на мову коду у блокчейні. В залежності від бізнес-процесів, що потребують автоматизації, смарт-контракти можуть бути як простими, наприклад, генерувати повідомлення на електронну пошту при завершенні транзакції певною стороною, так і дуже складними алгоритмами, що автоматично розраховують і переказують платежі на основі визначених умов і даних [10]. Основною перевагою смарт-контрактів у податковому застосуванні є їхня здатність забезпечити повну автоматизацію певного процесу. Виходячи з практичного досвіду, блокчейн ефективно працює не суто сам по собі, а коли він об'єднує різні компоненти, сервіси та учасників в рамках єдиної інформаційної системи. Організація такої системи забезпечує швидший обмін інформацією, використовує автоматизацію та створює основу для подальшої модернізації завдяки впровадженню інших передових цифрових технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання та роботизована автоматизація процесів [13].

Розглянемо детальніше приклад алгоритму використання технології блокчейну в контексті податкової системи. Насамперед, блокчейн може включати механізми підтвердження ідентифікації, які допомагають перевірити правомірність податкових прав і зобов'язань та запобігти використанню фальшивих або недійсних ключів чи паролей.

Блок у блокчейні – це основний фундаментальний елемент структури даних, який забезпечує зберігання даних і дозволяє створювати надійні та стійкі до маніпуляцій системи. Відповідно кожен блок має свій унікальний ідентифікатор у вигляді хеш-коду і за винятком першого (генезис-блоку), має посилання на попередній блок у послідовності, що і створює певний ланцюжок блоків. Для податкових систем блокчейн є публічною базою даних, до якої можуть мати доступ всі учасники системи, що сприяє підвищенню прозорості в податкових процесах і зменшенню можливості для корупції, недостовірної звітності чи внесення змін у неї. Хоча дані в блокчейні є доступними для всіх учасників мережі, вони захищені криптографічними методами, що забезпечує конфіденційність фінансової інформації. Системи, побудовані на блокчейні, можуть автоматизувати багато процесів, пов'язаних із збором, обробкою та аналізом податкових даних. Також забезпечує можливість зберігання великої кількості даних, що відкриває нові можливості для аналізу та прогнозування податкових надходжень, а також для управління податковою стратегією на рівні держави.

Смарт-контракти, що вбудовані у блокчейн, можуть автоматично виконувати умови і зобов'язання

згідно з податковим законодавством. Наприклад, підприємство може укласти смарт-контракт для сплати податку на додану вартість (ПДВ). При кожній продажній транзакції, смарт-контракт автоматично розраховує суму ПДВ, яку потрібно сплатити, і резервує ці кошти. В кінці податкового періоду смарт-контракт автоматично передає зарезервовані кошти до податкового органу, забезпечуючи своєчасну сплату податків без необхідності ручного втручання. Це значно знижує ризик помилок і спрощує процес податкової звітності.

Розглянемо варіанти використання технології блокчейну розрізі ПДВ. Приклад блоків у контексті адміністрування ПДВ може включати наступні інформаційні одиниці:

1) блок з інформацією про реєстрацію платників ПДВ, який містить дані про підприємства, які зареєстровані як платники ПДВ, включаючи їхні ідентифікаційні коди, адреси, вид діяльності та іншу важливу інформацію;

2) блоки з податковими звітами і деклараціями. Тобто кожен періодичний податковий звіт або декларація може бути збережена у вигляді окремого блоку. Це включає інформацію про обсяги продажів, податковий кредит з ПДВ, інші витрати, за якими нараховується ПДВ, та інші важливі фінансові показники;

3) блоки з інформацією про операції з ПДВ певного суб'єкта, тобто кожна операція, яка підлягає оподаткуванню ПДВ, може бути записана у вигляді окремого блоку. Це включає інформацію про купівлю та продаж товарів або послуг, суми ПДВ, обчислені ставки ПДВ, інформація про учасників операції та дату проведення;

4) блок з інформацією про результати перевірок, які проведені податковими органами. Це включає результати, виявлені порушення, заходи, вжиті органами доопрацювання та вирішення податкових спорів, своєчасність сплати штрафів, пені тощо;

5) блоки з інформацією про зміни в законодавстві, а також правил щодо адміністрування ПДВ, блокування податкових накладних, виключення з реєстрів платників ПДВ тощо.

Ланцюжок блоків у контексті ПДВ характеризується прозорістю та доступністю, оскільки усі учасники мережі мають доступ до однакової копії ланцюга блоків, що дозволяє відстежувати всі операції, пов'язані з ПДВ, безперервно і в реальному часі. Блокчейн дозволяє автоматизувати і спрощувати процеси адміністрування ПДВ через розроблені смарт-контракти, а також він може використовуватися для створення реєстру податкових зобов'язань, що дозволяє і платникам податків, і податковим органам відстежувати та перевіряти операції, що підлягають оподаткуванню чи сплаті до бюджету в реальному часі.

Також наявність блоків сприяє ефективності податкових перевірок. Механізм використання технології блокчейн для перевірки звітності може включати наступні кроки:

1. Відповідний податковий орган має доступ до блокчейн-даних, де зберігається податкова звітність та інші фінансові дані.

2. Контролер перевіряє автентичність та цілісність фінансових даних, що зберігаються в блокчейні, забезпечуючи їхню незмінність та надійність.

3. Аналіз транзакцій, що записані в блокчейні, для виявлення будь-яких аномалій, помилок чи потенційних шахрайських дій.

4. Підтвердження відповідності податкової звітності та іншої фінансової інформації вимогам податкового законодавства та стандартам бухгалтерського обліку.

5. Генерація висновків податкової перевірки для внутрішнього користування органами податкового контролю з метою виявлення схем ухилення від податків.

6. Збереження результатів перевірок та висновків в блокчейні, що забезпечує прозорість та достовірність даних для усіх користувачів.

Слід зауважити, що дослідження в цій області може допомогти виявити переваги, можливі ризики та виклики впровадження блокчейн-рішень у сфері оподаткування, а також розробити оптимальні стратегії використання цієї технології для досягнення податкових цілей. Такі ініціативи можуть бути корисними, як для державних податкових служб, так і для приватного сектору, суб'єкти якого також зацікавлені в оптимізації податкових процесів.

**Висновки.** Сучасні цифрові технології в адмініструванні податків і платежів значно покращують ефективність і точність цього процесу в Україні та інших країнах світу. Вони допомагають виявляти ключові аспекти, тенденції та проблеми в цій галузі, що є надзвичайно актуальним і своєчасним сьогодні. Впровадження електронних систем подачі звітності та сплати податків спрощує процес для платників податків і зменшує адміністративні витрати. Впровадження блокчейну у податкові системи пропонує нові можливості для автоматизації, прозорості та зменшення можливості для фіскальних шахрайств, що стає особливо актуальним у сучасному цифровому світі. Таким чином, впровадження нових цифрових технологій у податковому адмініструванні є важливим кроком для досягнення більш справедливої та ефективної податкової системи, що відповідає сучасним викликам та вимогам фіскальної політики. У технології блокчейн дані зберігаються у блоках, які впорядковані в ланцюг, де кожен блок містить інформацію про попередній та наступний блок у послідовності, що створює надійну систему, де кожна транзакція підтверджується мережею учасників, що забезпечує високий ступінь безпеки та невідомість інформації. Завдяки тому, що блокчейн є децентралізованою базою даних, усі транзакції можуть бути відстежені та перевірені в реальному часі. Це дозволяє податковим органам ефективно контролювати потоки грошових коштів суб'єктів та виявляти будь-які недеklarовані доходи або ухилення від оподаткування.

### Список використаних джерел:

1. Бодров В.Г. Податкове регулювання в умовах формування цифрової економіки в Україні. *Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування*. 2018. Вип. 2. С. 30–38 URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/268452981.pdf> (дата звернення 31.05.2024)
2. Куценко Т.Ф. Публічні фінанси в Україні: зміст та структура з урахуванням сучасних тенденцій розвитку. *Економіка та держава*. 2016. № 6. С. 62–66. URL: <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=3543&i=12> (дата звернення 31.05.2024)

3. Пантелєєва Н. Цифрова трансформація податкового адміністрування. *Traektorii Nauki = Path of Science*. 2022. Vol. 8. № 1. С. 3035–3051. URL: <https://pathofscience.org/index.php/ps/article/download/1140/998> (дата звернення 31.05.2024).
4. Синотка Н.Г. Цифрова ідентифікація платників податків як передумова для діджиталізації фіскального простору. *Бізнес Інформ*. 2018. № 10. С. 363–368. URL: [https://business-inform.net/export\\_pdf/business-inform-2018-10\\_0-pages-363\\_368.pdf](https://business-inform.net/export_pdf/business-inform-2018-10_0-pages-363_368.pdf) (дата звернення 31.05.2024).
5. Поляк-Свергун М.М. Діджиталізація та фінансові технології фіскального адміністрування в умовах воєнного стану. *Успіхи і досягнення у науці*. 2024. Том 2. № 3(3). С. 194–207. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/sas/article/view/11583> (дата звернення 31.05.2024).
6. Іванов С., Чекина В., Разумова Г. Впровадження «цифрових» податків: переваги та недоліки. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Бізнес-аналітика: моделі, інструменти та технології»*. 1–3 бер. 2023. Київ: НАУ, 2023. С. 427–432. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/59636> (дата звернення 31.05.2024).
7. Ілляшенко К.В. Перспективи застосування технології блокчейн в бухгалтерському обліку. *Інфраструктура ринку: науково-практичний журнал*. 2020. № 40. С. 198–202. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/103771/8.pdf> (дата звернення 31.05.2024).
8. Попівняк Ю.М. Технологія блокчейн у бухгалтерському обліку й аудиті: сучасний стан, можливості та перспективи застосування. *Економіка, управління та адміністрування*. 2019. № 3 (89). С. 137–144. URL: [https://www.researchgate.net/publication/337751904\\_Tehnologia\\_blokcejn\\_u\\_buhgalterskomu\\_obliku\\_j\\_auditi\\_sucasnij\\_stan\\_mozlivosti\\_ta\\_perspektivi\\_zastosuvanna](https://www.researchgate.net/publication/337751904_Tehnologia_blokcejn_u_buhgalterskomu_obliku_j_auditi_sucasnij_stan_mozlivosti_ta_perspektivi_zastosuvanna) (дата звернення 31.05.2024).
9. Дубініна М.В., Сирцева С.В., Буганов О.В., Тусова Н.О. Blockchain-технологія як засіб трансформації бухгалтерського обліку. *Modern Economics*. 2018. № 12. С. 75–80. URL: [https://modecon.mnau.edu.ua/blockchain\\_technology\\_as\\_a\\_means\\_of\\_accounting/](https://modecon.mnau.edu.ua/blockchain_technology_as_a_means_of_accounting/) (дата звернення 31.05.2024).
10. Басюк О.П. Рекомендації до впровадження технологій розподіленого реєстру (блокчейн) у публічний сектор України на основі світового досвіду. *Актуальні проблеми державного управління*. 2023. № 1 (62). С. 131–154. URL: <https://periodicals.karazin.ua/apdu/article/download/22631/20840/> (дата звернення 31.05.2024).
11. Побережник В., Опірський І. Розробка концепції методу використання технології блокчейн для побудови системи обміну повідомленнями. *Захист інформації*, Том 25, № 2, квітень-червень 2023. С. 62–70. URL: [https://www.researchgate.net/publication/375054859\\_ROZROBKA\\_KONCEPCII\\_METODU\\_VIKORISTANNA\\_TEHNOLOGII\\_BLOKCEJN\\_DLA\\_POBUDОВI\\_SISTEMI\\_OBMINU\\_POVIDOMLENNAMI](https://www.researchgate.net/publication/375054859_ROZROBKA_KONCEPCII_METODU_VIKORISTANNA_TEHNOLOGII_BLOKCEJN_DLA_POBUDОВI_SISTEMI_OBMINU_POVIDOMLENNAMI) (дата звернення 31.05.2024).
12. Кучковський В.В. Алгоритми консенсуса блокчейн-систем. *Вісник Хмельницького національного університету*, 2021. № 3 (297). С. 30–33. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/08/7-2.pdf> (дата звернення 31.05.2024).
13. Кривенко Ю.В. Щодо поняття та ознак смарт-контракту. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. Сер.: Юриспруденція. 2023. № 64. URL: <https://www.vestnik-pravo.mgu.od.ua/archive/juspradenc64/16.pdf> (дата звернення 31.05.2024).

### References:

1. Bodrov V. H. (2018) Podatkove rehulivannia v umovakh formuvannia tsyfrovoy ekonomiky v Ukraini [Tax regulation in the conditions of the formation of the digital economy in Ukraine]. *Ekonomichnyi visnyk. Seriya: Finansy, oblik, opodatkuvannia*, no. 2, pp. 30–37. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/268452981.pdf>
2. Kutsenko T. (2016) Publichni finansy v Ukraini: zmist ta struktura z urakhuvanniam suchasnykh tendentsii rozvytku [Public finance in Ukraine: content and structure considering current tendencies of development], *Ekonomika ta derzhava*, vol. 6, pp. 62–66. Available at: <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=3543&i=12>
3. Pantielieieva N. (2022) Tsyfrova transformatsiia podatkovoho administruvannia [Digital transformation of tax administration]. *Traektorii Nauky – Path of Science*, vol. 8, no. 1, pp. 3035–3051. Available at: <https://pathofscience.org/index.php/ps/article/download/1140/998>
4. Syniutka N. H. (2018) Tsyfrova identyfikatsiia platnykiv podatkov yak peredumova dlia didzhytalizatsii fiskalnoho prostoru [Digital identification of taxpayers as a prerequisite for digitalization of the fiscal space]. *Biznes Inform*, no. 10, pp. 363–368. Available at: [https://business-inform.net/export\\_pdf/business-inform-2018-10\\_0-pages-363\\_368.pdf](https://business-inform.net/export_pdf/business-inform-2018-10_0-pages-363_368.pdf)
5. Poliak-Sverhun M. M. (2024) Didzhytalizatsiia ta finansovi tekhnologii fiskalnoho administruvannia v umovakh voiennoho stanu [Digitalization and financial technologies of fiscal administration under martial law]. *Uspikhy i dosiahnennia u nauki*, vol. 2. 3(3), pp. 194–207. Available at: <http://perspectives.pp.ua/index.php/sas/article/view/11583>
6. Ivanov S., Chekina V., Razumova H. (2023) Vprovadzheniia «tsyfrovykh» podatkov: perevahy ta nedoliky [Implementation of "digital" taxes: advantages and disadvantages]. *Materiialy IV Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii «Biznes-analitiyka: modeli, instrumenty ta tekhnologii»*. Kyiv: NAU, pp. 427–432. Available at: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/59636>
7. Illiashenko K. V. (2020) Perspektyvy zastosuvannia tekhnologii blokchein v bukhgalterskomu obliku [Prospects for the use of blockchain technology in accounting]. *Infrastruktura rynku*, vol. 40, pp. 198–202. Available at: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/103771/8.pdf>
8. Popivniak Yu. M. (2019) Tekhnolohiia blokchein u bukhgalterskomu obliku y audyti: suchasnyi stan, mozhlyvosti ta perspektyvy zastosuvannia [Blockchain technology in accounting and audit: current state, opportunities and prospects of application]. *Ekonomika, upravlinnia ta administruvannia*, vol. 3 (89), pp. 137–144. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/337751904\\_Tehnologia\\_blokcejn\\_u\\_buhgalterskomu\\_obliku\\_j\\_auditi\\_sucasnij\\_stan\\_mozlivosti\\_ta\\_perspektivi\\_zastosuvanna](https://www.researchgate.net/publication/337751904_Tehnologia_blokcejn_u_buhgalterskomu_obliku_j_auditi_sucasnij_stan_mozlivosti_ta_perspektivi_zastosuvanna)
9. Dubinina M. V., Syrtseva S. V., Buhanov O. V., Tusova N. O. (2018) Blockchain-tekhnohiiia yak zasib transformatsii bukhgalterskoho obliku. [Blockchain technology as a means of accounting transformation]. *Modern Economics*, vol. 12, pp. 75–80. Available at: [https://modecon.mnau.edu.ua/blockchain\\_technology\\_as\\_a\\_means\\_of\\_accounting/](https://modecon.mnau.edu.ua/blockchain_technology_as_a_means_of_accounting/)
10. Basiuk O. P. (2023) Rekomendatsii do vprovadzhennia tekhnologii rozpodilenoho reiestru (blokchein) u publichnyi sektor Ukrainy na osnovi svitovoho dosvidu [Recommendations for the implementation of distributed ledger technologies (blockchain) in the public sector of Ukraine based on world experience]. *Aktualni problemy derzhavnoho upravlinnia*, no. 1 (62), pp. 131–154. Available at: <https://periodicals.karazin.ua/apdu/article/download/22631/20840/>

11. Poberezhnyk V., Opirskyi I. Rozrobka (2023) kontseptsii metodu vykorystannia tekhnolohii blokchein dlia pobudovy systemy obminu povidomlenniamy [Development of the concept of the method of using blockchain technology to build a messaging system]. *Zakhyst informatsii*, vol. 25, 2, pp. 62–70. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/375054859\\_ROZROBKA\\_KONCEPCII\\_METODU\\_VIKORISTANNA\\_TEHNOLOGII\\_BLOKCEJN\\_DLA\\_POBUDОВI\\_SISTEMI\\_OBMINU\\_POVIDOMLENNAMI](https://www.researchgate.net/publication/375054859_ROZROBKA_KONCEPCII_METODU_VIKORISTANNA_TEHNOLOGII_BLOKCEJN_DLA_POBUDОВI_SISTEMI_OBMINU_POVIDOMLENNAMI)
12. Kuchkovskiy, V. (2021). Alhorytmy konsensusa blokchein-system [Consensus algorithms of blockchain systems]. *Bulletin of Khmelnytsky National University*, no. 3, pp. 30–33. Available at: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/08/7-2.pdf>
13. Kryvenko Yu. V. (2023) Shchodo poniattia ta oznak smart-kontraktu.[ Regarding the concept and features of a smart contract]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu. Ser.: Yurysprudentsiia*, no. 64. Available at: <https://www.vestnik-pravo.mgu.od.ua/archive/juspradenc64/16.pdf>