

---

## **Автоматизація процесів фіскального адміністрування з використанням технології блокчейн та штучного інтелекту**

**Мар'яна Поляк-Свергун**

кафедра фундаментальних та спеціальних дисциплін, Чортківського навчально-наукового інституту підприємництва і бізнесу ЗУНУ, М. Чортків, Україна

ORCID 0000-0002-3427-7900

### **Для цитування цієї статті:**

Поляк-Свергун Мар'яна. Автоматизація процесів фіскального адміністрування з використанням технології блокчейн та штучного інтелекту. International Science Journal of Management, Economics & Finance. Vol. 3, No. 5, 2024, pp. 12-18.

doi: 10.46299/j.isjmef.20240305.02.

**Надійшла до редакції:** 15 вересня 2024 р.; **Схвалено:** 30 вересня 2024 р.;

**Опубліковано:** 01 жовтня 2024 р.

---

**Анотація:** Стаття присвячена аналізу сучасних способів автоматизації процесів у податковому адмініструванні. Автор розглядає можливості цифрової трансформації податкових систем з використанням технології блокчейн та штучного інтелекту (ШІ). У зв'язку зі стрімким технологічним розвитком та зростанням обсягів даних, використання штучного інтелекту стає все більш важливим для ефективного управління фінансами та застосування новітніх технологій в адмініструванні податків. Мета дослідження - з'ясувати, як використання новітніх інструментів автоматизації процесів може сприяти покращенню фінансового менеджменту компаній. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що автоматизація процесів адміністрування податків може призвести до підвищення ефективності та точності прийняття рішень. У статті розглядаються основні можливості автоматизації процесів адміністрування податків та їх переваги. Дослідження показує, що новітні інструменти автоматизації процесів можуть допомогти виявити фінансові порушення та шахрайство, а також автоматизувати бухгалтерський облік та аналіз фінансових даних. Для досягнення цієї мети було використано огляд літератури та дослідження на основі інформації про впровадження автоматизації процесів у податковому адмініструванні. У статті особливу увагу приділено смарт-контрактам, які дозволяють автоматично виконувати умови та зобов'язання, що впливають з податкового законодавства, наприклад, автоматичний розрахунок і резервування ПДВ для кожної транзакції.

**Ключові слова:** автоматизація, блокчейн, податкове адміністрування, управління, фінансовий контроль, цифрова трансформація, цифрові інструменти, штучний інтелект.

---

### **1. Вступ**

Технології змінюють світ і життя людей, і Україна має скористатися цією можливістю та не лише адаптуватися до цифрової трансформації, а й брати активну участь у цьому процесі, приймаючи відповідні управлінські рішення самостійно.

Управління податками та платежами є важливою частиною економічної системи будь-якої країни. З розвитком суспільства та технологій податкові системи та податкове адміністрування повинні поступово адаптуватися до нових викликів [1].

До найважливіших технологій у цій сфері фіскального адміністрування належать блокчейн, штучний інтелект (ШІ) та хмарні обчислення. Автоматизація процесів у податковій

сфері зменшує вплив людського фактору, зводячи до мінімуму можливість помилок і корупції [2].

Використання технології блокчейн та штучного інтелекту наразі недооцінене в податковій системі та податковій політиці держави, оскільки її застосування може докорінно змінити підходи до адміністрування податків та покращити різні аспекти податкової політики, а саме: допомогти забезпечити прозорість фінансових операцій, захист даних та зменшити ризики корупції та помилок. Використання прозорих процедур при зборі податків сприяє зміцненню довіри населення до податкової системи.

## **2. Об'єкт і предмет дослідження**

Об'єктом дослідження є особливості розвитку податкової системи та податкової політики держави в сучасних умовах.

Предметом дослідження стали напрямки використання сучасних технологій цифровізації в процесі управління податками та платежами на прикладі використання блокчейну та штучного інтелекту.

## **3. Мета та задачі дослідження**

Метою статті є дослідження принципів роботи технології блокчейн та штучного інтелекту, їх основних особливостей та переваг, потенціалу, а також шляхів вирішення існуючих проблем, таких як податкове шахрайство, неефективність збору податків та захист персональних даних шляхом підвищення прозорості, безпеки та ефективності збору та аналізу податкової інформації; виявлення можливих проблем та перешкод, які можуть виникнути при впровадженні сучасних технологій в адмініструванні податків, таких як правові аспекти, технічні обмеження тощо.

## **4. Аналіз літератури**

Серед українських науковців перспективи цифрової трансформації податкової системи аналізували Бодров В.Г., Куценко Т.Ф., Пантелєєва Н.М., Синютка Н.Г. та інші. Особливості використання цифрових технологій для більш ефективного та справедливого адміністрування податків досліджували Іванов С.В., Чекіна В.Д., Разумова Г.В. та інші.

Відповідно, виникає необхідність дослідження питання автоматизації адміністрування податків з використанням сучасних технологій, зокрема технології блокчейн та штучного інтелекту для забезпечення ефективної та безпечної обробки податкової інформації в умовах постійно зростаючого обсягу та складності операцій.

## **5. Методи досліджень**

Для досягнення поставлених завдань використано такі методи дослідження: аналіз, синтез, узагальнення, індукція, аналогія, моделювання та системний підхід.

## **6. Результати досліджень**

Впровадження сучасних цифрових технологій, зокрема блокчейну та штучного інтелекту, забезпечує прозорість, справедливість та ефективність податкових процесів, зменшує адміністративні витрати та корупційні ризики, а також сприяє інтеграції національних систем до глобальних ініціатив. Це важливий крок на шляху до створення сучасної, стабільної та справедливої податкової системи, яка відповідає викликам і потребам сьогодення [3].

Найбільш комплексні підходи до трактування та розуміння блокчейну представлені в роботі Попівняка Ю.М. [4], де з аналізу поглядів зрозуміло, що в основі блокчейну лежить технологія розподіленого реєстру (DLT), яка зберігає копії даних на багатьох комп'ютерах і забезпечує синхронне внесення записів усіма користувачами, що робить кожного з них гарантом достовірності інформації. Ланцюжок блокчейну є нерозривним і незнищеним, оскільки кожен блок містить посилання на попередній. Блоки не можна змінити або видалити, можна лише додати нові, що дає можливість у будь-який момент відстежити історію переходів, наприклад, певного активу або інформації та визначити його власника.

У контексті блокчейну створення безпечних незмінних записів («незмінний», в об'єктно-орієнтованому програмуванні означає запис, стан якого не може бути змінений після створення) означає процес створення і зберігання даних або транзакцій, які є надійними і захищеними від підробки або зміни. Це досягається за допомогою криптографічних хешів і механізмів консенсусу, які гарантують, що будь-яка спроба змінити існуючий блок вимагає схвалення більшості учасників мережі [5].

Кожен блок у блокчейні містить хеш (унікальну фіксовану довжину біта) попереднього блоку, мітку часу та дані про транзакцію, утворюючи таким чином своєрідний ланцюжок. Така комбінація дає можливість відстежити зміни одного з блоків у конкретній версії блокчейну, оскільки змінений ланцюжок відрізняється від ланцюжків, які є у кожного вузла (учасника) мережі. Оскільки кожен вузол має власну копію блокчейну, можна виявити і відхилити несанкціоновані зміни в конкретному ланцюжку. Ця система працює тому, що блокчейн за своєю суттю є децентралізованою технологією [5].

Крім того, важливим є характерний для блокчейну механізм консенсусу. Його основна мета - забезпечити, щоб всі учасники мережі (вузли) погодилися з єдиною версією правдивого ланцюжка блоків, навіть якщо не існує центрального адміністративного органу. Процес консенсусу запрограмований у мережі блокчейн, що дає змогу постійно перевіряти та синхронізувати дані між усіма учасниками без необхідності взаємної довіри чи залучення дорогого посередника.

Алгоритм консенсусу Proof of Authority (PoA) найкраще підходить для податкового сектору. Наприклад, як децентралізована база даних, блокчейн не належить жодній компанії, не контролюється третіми сторонами, використовує механізми консенсусу для підтвердження записів і практично унеможливує зміну або видалення транзакцій, що робить його ідеальним для бухгалтерського обліку, публічного права, фінансів, логістики та інших сфер, таких як податкове адміністрування.

Підсумовуючи, можна сказати, що блокчейн як цифрову технологію можна використовувати не лише для автоматичної реєстрації записів у цифровому реєстрі. Наприклад, блокчейн можна використовувати для створення прозорих і незмінних систем адміністрування податків, які пропонують високий рівень безпеки і довіри. Це дозволяє автоматизувати процеси збору податків, перевірки транзакцій, податкової звітності та впровадження смарт-контрактів для автоматичного нарахування та стягнення податкових зобов'язань. Крім того, блокчейн може допомогти покращити взаємодію між податковими органами та платниками податків, зменшити адміністративні витрати та мінімізувати ризик корупції.

Блокчейн впливає на адміністрування податків за допомогою таких інструментів

- відкритий реєстр транзакцій, який дозволяє перевірити їх у будь-який час, що ускладнює приховування доходів або маніпуляції з даними

- криптографічний захист, завдяки якому дані в блокчейні захищені криптографічними алгоритмами так, що вони залишаються незмінними і стійкими до несанкціонованого доступу третіх осіб

- автоматизація процесів завдяки використанню смарт-контрактів, які автоматизують збір податків, повернення податків та перевірку звітності, тим самим зменшуючи адміністративні витрати та підвищуючи ефективність роботи податкових органів. У найпростішому вигляді

смарт-контракти - це незалежно запрограмовані протоколи «якщо-тоді», які перекладаються на мову коду блокчейну. Основною перевагою смарт-контрактів у податкових додатках є їхня здатність повністю автоматизувати той чи інший процес. Практичний досвід показує, що блокчейн працює не сам по собі, а об'єднує різні компоненти, сервіси та учасників в єдину інформаційну систему [6].

Блокчейн може містити механізми верифікації особи, які допомагають перевірити легітимність податкових прав та обов'язків і запобігти використанню некоректних або недійсних ключів чи паролів.

Для податкових систем блокчейн - це публічна база даних, доступ до якої мають усі учасники системи, що допомагає підвищити прозорість податкових процесів і зменшити можливість корупції, неправдивих звітів або змін. Хоча дані в блокчейні доступні всім учасникам мережі, вони захищені криптографічними методами, що забезпечує конфіденційність фінансової інформації.

Смарт-контракти, вбудовані в блокчейн, можуть автоматично виконувати умови та зобов'язання податкового законодавства. Наприклад, компанія може укласти смарт-контракт на сплату ПДВ. Для кожної операції продажу смарт-контракт автоматично розраховує суму ПДВ, що підлягає сплаті, і резервує ці кошти. Наприкінці податкового періоду смарт-контракт автоматично перераховує зарезервовані кошти до податкового органу, забезпечуючи своєчасну сплату податків без необхідності ручного втручання. Це значно знижує ризик помилок і спрощує процес податкового декларування.

Механізм використання технології блокчейн для перевірки декларацій може включати наступні кроки:

1. відповідний податковий орган має доступ до даних блокчейну, де зберігаються податкові декларації та інші фінансові дані.
2. контролер перевіряє автентичність та цілісність фінансових даних, що зберігаються в блокчейні, для забезпечення їх незмінності та надійності
3. аналізує транзакції, що зберігаються в блокчейні, для виявлення аномалій, помилок або можливого шахрайства
4. підтверджує відповідність податкової звітності та іншої фінансової інформації вимогам податкового законодавства та стандартам бухгалтерського обліку
5. формування звітів про податкові перевірки для внутрішнього використання податковими органами з метою виявлення практик ухилення від сплати податків
6. зберігання результатів перевірок та висновків у блокчейні, забезпечення прозорості та достовірності даних для всіх користувачів.

У свою чергу, в контексті фіскального адміністрування штучний інтелект можна визначити як використання комп'ютерних програм і алгоритмів, які дозволяють збирати, обробляти та аналізувати великі обсяги фінансових даних для забезпечення ефективного контролю. Штучний інтелект може включати використання машинного навчання, нейронних мереж, природної мови та інших технологій для автоматизації рутинних процесів, прогнозування та аналізу фінансових даних і виявлення фінансового шахрайства. Штучний інтелект відкриває нові можливості у фінансовому аналізі та прогнозуванні. Він може допомогти компаніям вирішувати складні фінансові проблеми, аналізуючи дані та виявляючи складні взаємозв'язки між ними [7].

Як інструмент штучний інтелект можна використовувати для вирішення завдань у системі фінансового контролю. Наприклад, системи машинного навчання можуть допомогти розпізнати аномальні транзакції або закономірності у фінансових даних, які можуть свідчити про незаконну діяльність. Щоб забезпечити більш точне та ефективне використання фінансової інформації, ШІ також може розробити інтелектуальну систему збору та аналізу фінансових даних [8].

Людство загалом і компанії зокрема повинні запитати себе, як вони можуть розвиватися і планувати свою роботу в епоху сингулярності, коли можливості планування значно обмежені в умовах постійного прискорення технологічних змін [9].

Найбільший вплив на прискорення подій в економіці мають розробки у сфері штучного інтелекту. Роботи зі штучним інтелектом замінюють людський фактор не тільки в традиційному виробництві, а й в управлінні, тобто в моніторингу та контролі технологічних процесів. Тому при підготовці нових фахівців вже сьогодні необхідно переглянути навчальні програми, зробити їх більш гнучкими, зосередити увагу на професіях, необхідних у майбутньому, і виключити ті, які можуть бути замінені роботом [10].

Однією з головних переваг штучного інтелекту є те, що він може автоматизувати багато повторюваних і рутинних процесів, пов'язаних з обробкою та аналізом фінансових даних [11]. Наприклад, системи машинного навчання можуть аналізувати великі обсяги фінансових показників, що дозволяє ефективно виявляти аномалії, помилки та шахрайські схеми, забезпечуючи тим самим вищий рівень фінансового контролю.

Варто зазначити, що системи збору та аналізу фінансових даних можуть забезпечити більш точне та ефективне управління фінансовою інформацією [12]. Наприклад, системи обробки текстів можуть автоматично аналізувати фінансові звіти та визначати ключові фінансові показники та тенденції [13].

Хоча штучний інтелект має багато переваг, він також має і недоліки:

1. залежність від якості даних: штучний інтелект залежить від якості та кількості даних, які використовуються для навчання. Якщо вони неправильні або нерепрезентативні, результати можуть бути неточними або неправильними.

2. відсутність емоційної складової: штучний інтелект не має емоцій і не може зрозуміти людський контекст, що може призвести до неправильних рішень або неправильного розуміння ситуацій.

3. витрати: розробка та використання штучного інтелекту може бути дорогим процесом.

4. етичні питання: використання штучного інтелекту може викликати питання етики та захисту даних, оскільки можуть виникнути проблеми конфіденційності та захисту даних, а також можливість використання алгоритмів у недобросовісних цілях [14].

5. обмежена здатність до самонавчання: штучний інтелект не може самостійно розуміти нові концепції та ідеї, його має навчати людина. Тому, коли виникають нові завдання або проблеми, ШІ може бути неефективним або непридатним для вирішення цих проблем.

Міністерство цифрової трансформації створило експертний комітет з розвитку штучного інтелекту в Україні. Мета держави - долучити Україну до міжнародної AI-спільноти, сприяти використанню досягнень галузі, збільшити кількість спеціалістів та розробити стратегії розвитку AI-індустрії.

## **7. Перспективи подальшого розвитку досліджень**

Для того, щоб ефективно використовувати переваги блокчейну та штучного інтелекту, необхідно спочатку переосмислити взаємодію між людьми і машинами. Замість фрагментарного підходу необхідно розглянути можливість системного застосування інструментів, які охоплюють усі процеси та функції фіскального адміністрування.

Впровадження вказаних заходів може бути корисним у багатьох аспектах:

1. Автоматизація процесів.

Штучний інтелект може допомогти автоматизувати багато процесів у фіскальному адмініструванні. Наприклад, він може автоматично збирати та обробляти фінансові дані, проводити аналіз тощо. [15]. Це може зменшити ручне навантаження та скоротити час, необхідний для виконання завдань.

## 2. Аналіз даних.

Штучний інтелект може допомогти в аналізі фінансових даних. Він може швидко і точно обробляти великі обсяги даних і розпізнавати закономірності.

## 8. Висновки

Таким чином, дослідження показало, що впровадження блокчейну та штучного інтелекту в процеси адміністрування податків може підвищити ефективність прийняття рішень та контролю за фінансовою діяльністю.

Впровадження блокчейну та ШІ в податкові системи відкриває нові можливості для автоматизації, прозорості та зменшення можливості податкового шахрайства, що особливо важливо в сучасному цифровому світі. Таким чином, впровадження нових цифрових технологій в адмініструванні податків є важливим кроком на шляху до більш справедливої та ефективної податкової системи, яка відповідає сучасним викликам і вимогам податкової політики.

У технології блокчейн дані зберігаються у вигляді блоків, організованих у ланцюжок, причому кожен блок містить інформацію про попередній і наступний блок у послідовності, створюючи надійну систему, в якій кожна транзакція підтверджується мережею учасників, що забезпечує високий рівень безпеки та автентичності інформації. Оскільки блокчейн є децентралізованою базою даних, всі транзакції можна відстежувати та перевіряти в режимі реального часу. Це дозволяє податковим органам ефективно контролювати грошові потоки компаній і виявляти незадекларовані доходи або ухилення від сплати податків.

Варто зазначити, що принципи роботи ШІ базуються на аналізі даних, що додатково підтримує ідею впровадження ШІ. Дослідження також висвітлило певні обмеження та недоліки використання штучного інтелекту, такі як потреба у висококваліфікованому персоналі та висока вартість розробки та впровадження системи штучного інтелекту.

### Список літератури:

- 1) Кулинич, М. Б., Матвійчук, І. О., Сафарова, А. Т., Герасименко, Т. О. (2021) Діджиталізація обліку, аналізу та оподаткування в системі управління підприємством. Вісник Львівського торговельно- економічного університету. Економічні науки.. № 64. С. 57-63.
- 2) Матвейчук, Л. О. (2016) Інформаційні технології і системи в державному управлінні оподаткуванням. Публічне управління та митне адміністрування. № 1. С. 77-84.
- 3) Донченко, Т. В., Олійник, А. В. (2019) Етапи становлення податкової системи України в контексті розвитку цифрової економіки. Збірник наукових праць Університету державної фіскальної служби України. № 1. С. 45-62.
- 4) Попівняк, Ю.М. (2019) Технологія блокчейн у бухгалтерському обліку й аудиті: сучасний стан, можливості та перспективи застосування. Економіка, управління та адміністрування. № 3 (89). С. 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)
- 5) Побережник, В., Опірський, І. (2023) Розробка концепції методу використання технології блокчейн для побудови системи обміну повідомленнями. Захист інформації, Том 25, № 2, квітень-червень С. 62-70. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/375054859\\_ROZROBKA\\_KONCEPCII\\_METODU\\_VIKORISTANNA\\_TEHNOLOGII\\_BLOKCEJN\\_DLA\\_POBUDOWI\\_SISTEMI\\_OBMINU\\_POVIDOMLENNAMI](https://www.researchgate.net/publication/375054859_ROZROBKA_KONCEPCII_METODU_VIKORISTANNA_TEHNOLOGII_BLOKCEJN_DLA_POBUDOWI_SISTEMI_OBMINU_POVIDOMLENNAMI)
- 6) Кривенко, Ю.В. (2023) Щодо поняття та ознак смарт-контракту. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Юриспруденція. № 64. Available at: <https://www.vestnik-pravo.mgu.od.ua/archive/juspradenc64/16.pdf>

7) Приймук, В.В. (2023) Впровадження штучного інтелекту у фінансову діяльність підприємства. Збірник наукових праць Державного податкового університету. № (1). С. 183–198.

8) Рогова, Н. В. (2020) Трансформація політики, інструментів і технологій обліку та оподаткування в умовах цифрової економіки. Фінансовий простір. № 2 (38). С. 103-116.

9) Святаш, С. В. (2018) Автоматизація податкового рахівництва у контексті створення податкової інформаційної бази для аналізу та контролю. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Економіка і управління. № 1. Т. 29 (68). С. 102-108.

10) The fourth industrial revolution, robotics, and artificial intelligence. Available at: <https://www.pgcareers.com/fourth-industrialrevolution>

11) Жигалкевич, Ж. М., Залуцький, Р. О. (2020) Діджиталізація як основний фактор розвитку бізнес-структур. Ефективна економіка. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8380>

12) Wu, G., Wang, J., Wang, Y., & Qian, Y. (2020). Machine learning in financial management: A systematic literature review. *Journal of Financial Management*. 2(1), 1-16

13) Baranovskyi O., Kuzheliev M., Zherlitsyn D., Serdyukov K., Sokyрко O. (2021) Cryptocurrency market trends and fundamental economic indicators: correlation and regression analysis / *Financial and Credit Activity : Problems of Theory and Practice*. № 3(38). P. 249-261

14) Telnova, H., Kolodiziev, O., Krupka, I., & Boiko, N. (2020) Foreign direct investment in the eurozone countries: stochasticity of the financial influence factors / *Financial and Credit Activity- Problems of Theory and Practice*. 4 (35), 107-120

15) Zherlitsyn, D., Rekunenko, I., Nechyporenko, A. & Nemsadze, G. (2020) The impact of inflation targeting on macroeconomic indicators in Ukraine / *Banks and Bank Systems*. 15(2), 94-104.

---

## **Automation of fiscal administration processes using blockchain technology and artificial intelligence**

**Mariana Poliak-Sverhun**

Department of Fundamental and Special Disciplines of Chortkiv Educational and Scientific Institute of Entrepreneurship and Business of West Ukrainian National University, Chortkiv, Ukraine  
ORCID 0000-0002-3427-7900

---

**Abstract:** The article is devoted to the analysis of modern methods of automating processes in tax administration. The author considers the possibilities of digital transformation of tax systems using blockchain technology and artificial intelligence (AI). Due to the rapid technological development and the growth of data volumes, the use of artificial intelligence is becoming increasingly important for effective financial management and the application of the latest technologies in tax administration. The purpose of the study is to find out how the use of the latest process automation tools can help improve the financial management of companies. The hypothesis of the study is that automation of tax administration processes can lead to increased efficiency and accuracy of decision-making. The article discusses the main possibilities of tax administration process automation and their advantages. The study shows that the latest process automation tools can help detect financial irregularities and fraud, as well as automate accounting and financial data analysis. To achieve this goal, the article uses a literature review and research based on information on the implementation of process automation in tax administration. The article pays special attention to smart contracts, which allow for the automatic fulfilment of conditions and obligations arising from tax legislation, such as the automatic calculation and reservation of VAT for each transaction.

**Keywords:** automation, blockchain, tax administration, management, financial control, digital transformation, digital tools, artificial intelligence.

---