

DOI: <https://doi.org/10.32836/2521-666X/2022-77-7>  
УДК 338.28:004.67:316.422.4

**Жадько К.С.**

доктор економічних наук, професор,  
Університет митної справи та фінансів

**Носова Т.І.**

кандидат економічних наук, доцент,  
Університет митної справи та фінансів

**Горященко Ю.Г.**

доктор економічних наук, доцент,  
Університет митної справи та фінансів

**Zhadko Kostiantyn, Nosova Tetiana, Horiashchenko Yuliia**  
*University of Customs and Finance*

## ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРЕДОВИХ СВІТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ЦИФРОВОГО БІЗНЕСУ

### PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF ADVANCED WORLD TECHNOLOGIES IN THE CONDITION OF DIGITAL BUSINESS

*У статті проведено дослідження потенційних можливостей та ризиків впровадження блокчейну для українського бізнесу. Вироблено пропозиції з розроблення системи дій для проведення токенизації бізнесу. Досліджено онтологічні та організаційні засади блокчейну у криптоіндустрії. Вивчено досвід застосування технології блокчейну Сполучених Штатів Америки та Великобританії. Проаналізовано таймлайн-проекти українських міністерств та деяких державних інституцій, зокрема Національного банку України, щодо впровадження передових світових технологій. Визначено переваги блокчейн-технології для бізнесу різних сфер діяльності. Проведено паралель між видами діяльності найбільших публічних компаній світу, найбільших компаній за ринковою капіталізацією та стартапів з найвищим рейтингом.*

**Ключові слова:** блокчейн, бізнес, підприємництво, токенизація, технологія, інформація, процеси, екосистема.

*В статье проведено исследование потенциальных возможностей и рисков внедрения блокчейна для украинского бизнеса. Выработаны предложения по разработке системы действий для проведения токенизации бизнеса. Исследованы онтологические и организационные основы блокчейна в криптоиндустрии. Изучен опыт применения технологии блокчейна Соединенных Штатов Америки и Великобритании. Проанализированы таймлайн-проекты украинских министерств и некоторых государственных институций, в частности Национального банка Украины, по внедрению передовых мировых технологий. Определены преимущества блокчейн-технологии для бизнеса различных сфер деятельности. Проведена параллель между видами деятельности крупнейших публичных компаний мира, крупнейших компаний по рыночной капитализации и стартапов с наивысшим рейтингом.*

**Ключевые слова:** блокчейн, бизнес, предпринимательство, токенизация, технология, информация, процессы, экосистема.

*A study of potential opportunities and risks of blockchain implementation for Ukrainian enterprises was conducted. Proposals for the development of a system of actions for business tokenization have been developed. The ontological and organizational principles of the blockchain in the crypto industry are studied. The use of blockchain in the crypto industry as the main sphere of technology life is stated. The experience of application of blockchain technology of the United States of America and Great Britain is studied. The timeline projects of Ukrainian ministries and some state institutions, in particular the National Bank of Ukraine; on the introduction of advanced world technologies are analyzed. The impact of the introduction of blockchain technology on Ukrainian enterprises is described. Key barriers to blockchain-based technology development at Ukrainian enterprises have been identified, including: low bandwidth; significant delay time; bandwidth size and width; security issues; energy consuming bitcoin mining. The*

*advantages of blockchain technology for business in various fields of activity are identified. A parallel was drawn between the activities of the largest public companies, the largest companies by market capitalization and startups with the highest rating in the world. The issues of normative-legal and institutional support of this problem in Ukraine and abroad were studied separately. Proposals for Ukrainian business are given, among which: to systematize the basic concepts related to cryptotechnologies; create a register of cryptocurrencies, which will indicate the name and protocol of the cryptocurrency; the adoption at the official level of a moratorium on the regulation and restriction of the right to engage in business related to cryptocurrencies; improvement of legal support for legalization of mining in Ukraine, inclusion of this activity in the national classifier, i.e. creation of Classification of economic activities, which can be added to the activities of private individuals or LLCs, and which will relate to the use of blockchain technology, data processing and smart contracts in distributed registers.*

**Key words:** *blockchain, business, entrepreneurship, tokenization, technology, information, processes, ecosystem.*

**Постановка проблеми.** У 2020 році в Україні прийнято Закон «Про віртуальні активи», яким визначено повноваження Національного банку України у сфері обороту віртуальних активів, Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку у сфері обороту віртуальних активів, а також Державний реєстр поставачальників послуг, пов'язаних з оборотом віртуальних активів [1]. Крім того, цим Законом визначено загальні засади міжнародного співробітництва у сфері обороту віртуальних активів та повноваження державних органів щодо забезпечення міжнародного співробітництва у сфері обороту віртуальних активів, а також порядок їх реалізації. У світових умовах, коли у 2021 році блокчейн визначено однією з 11 передових світових технологій, удосконалення нормативно-правового та інституційного забезпечення інноваційного розвитку України є правильним та цілком логічним кроком.

Тим більше, унаслідок гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, державно-владні, освітньо-наукові інститути та бізнес-інститути вимушені згуртуватися і взаємодіяти більш ефективно. На початку 2021 року Мінцифрою та першим і нині одним із найбільших в Україні інноваційним парком “UNIT. City” об'єднано зусилля і реалізовано спільні проекти зі створення екосистеми та інфраструктури для розвитку бізнесу у сфері високих технологій та креативних індустрій, впроваджуючи сучасні онлайн-сервіси для інтеракцій бізнесу і держави.

Кроком уперед стало приєднання Національного банку України до Глобальної мережі фінансових інновацій (GFIN) у 2020 році задля реалізації завдань стратегії розвитку Fintech, RegTech, SupTech до 2025 року та проникнення інновацій до фінансового сектору. Своєчасний проєкт НБУ щодо розвитку безготівки зі

створення фінтех-екосистеми з інноваційними фінансовими сервісами та доступними цифровими послугами передбачає сталий розвиток інновацій, перехід до “cashless economy”.

Основними проєктами Мінцифри у 2020–2021 роках були запуск освітніх серіалів (про захист персональних даних, кібербезпеку, кібербулінг); реєстрація та податки ФОП; онлайн-прописка, прописка дитини онлайн, підписання документів; цифровий податковий номер, паспорт, студентський, поліс страхування. Міністерством цифрової трансформації, яке опікується оцифруванням країни, вже розроблено дорожню карту цифрових активів. Для України визнання операцій на базі блокчейну означає демонстрацію світу свої фінтех-амбіцій як дієвого способу залучення іноземних інвестицій, оскільки власники криптовалют шукають способи конвертувати їх у матеріальні ресурси.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика дослідження стану із застосуванням та регулюванням блокчейну у світі характеризується безперервністю пошуку і високою зацікавленістю. Однак досі окремі питання не дістали повного й належного наукового вирішення, отже, вимагають додаткового теоретичного обґрунтування та методичного опрацювання.

Підґрунтя сучасної концепції блокчейн-технологій утворено на основі результатів досліджень Алекса Тейпкотта, Майкла Кейсі, Пола Вінья, Мелані Свон, Кріса Скіннера, Натанієля Поппера [2–5]. На необхідності інноваційного розвитку, цифрових трансформацій і перспектив створення національної цифрової платформи в Україні та технологій блокчейну акцентували увагу В.С. Білозубенко, Н.М. Буняк, О.С. Вишневський, А.С. Гальчинський, В.М. Гець, М.В. Мокляк, Т.Б. Середюк. Технологічні тренди у підприємстві та індустрії майбут-

нього досліджено у працях К. Келлі, А. Росса, І. Ханіна, О. Шелеста, Я. Кутового, І. Самоходського. Вплив цифрової економіки на трансформацію бізнесу також вивчали В.Г. Андреева, П.Л. Гринько, С.В. Коляденко, Р. Хікс.

**Мета статті** полягає в аналізі потенційних можливостей та ризиків впровадження блокчейну для українських підприємств, а також виробленні пропозицій щодо системи дій для проведення токенизації бізнесу.

**Виклад основного матеріалу.** Підприємницька екосистема України нині перебуває у повторюваних і змінюваних один на інший перехідному та рекурентному станах, отже, проблеми впровадження прогресивних інноваційних технологій торкаються усіх її елементів, зокрема підприємств, ринку інновацій, фінансових установ, владних органів, університетів.

Серед передових світових технологій, а саме Інтернету речей, робототехніки, штучного інтелекту, великих даних, нанотехнологій, генної інженерії та блокчейну, останні посідають чільне місце у дискусіях багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців і практиків.

Блокчейн – це технологія, що перевертає ставлення до безпеки і прозорості процесів і являє собою ланцюжок «блоків», які поєднуються в операцію у спеціально розподіленому реєстрі. У вузькому розумінні це незмінний реєстр, призначений для запису транзакцій, обліку матеріальних та нематеріальних активів, побудови довірчих відносин, який використовується спільно.

Виникнення технології блокчейн прямо пов'язане з розвитком Інтернету та винайденням електронних грошей. Ще з початку 90-х років дослідники перебували у пошуках створення такої децентралізованої платіжної системи, яка б дала змогу користувачам пересилати один одному кошти в атмосфері повної довіри. Ідеї, закладені в сучасні блокчейн-платформи, вперше сформулював Нік Сабо ще у 1998 році. У своїй e-mail-розсилці він описав теорію протоколу bit-gold, основні ідеї якого згодом були використані для Bitcoin. Роком раніше Адам Бек виклав концепцію протоколу “Hashcash”, який фактично являв собою модель механізму консенсусу “Proof-of-Work”. Однак водночас більшість користувачів ще не володіла швидким доступом до мережі Інтернет і вінчестерами достатньої ємності, тому ці ідеї не знайшли

особливої підтримки. Їх реалізація була відкладена до 2008 року, коли невідомий користувач під псевдонімом Сатоші Накамото опублікував технічний опис свого протоколу «цифрової готівки», а у січні 2009 року в новій мережі, що отримала назву “Bitcoin”, були згенеровані перші блоки.

Застосування блокчейну у криптоіндустрії розуміється як головна сфера життєдіяльності технології. До того ж систему блокчейну використовують у банківській сфері, платіжних сервісах, державному секторі (у державних послугах, реєстрах нерухомості, електронного голосування тощо), у сфері фінансових послуг, логістиці, охороні здоров'я та інших сферах.

Паралель між видами діяльності найбільших публічних компаній світу, найбільших компаній за ринковою капіталізацією та стартапів з найвищим рейтингом проведено у табл. 1. Нині, відповідно до теорії довгих хвиль, Україна, як й інші країни світу, наближається до найнижчої точки спаду великого V циклу. Для економік це означає зміни в умовах господарювання, конкретніше, для розвинених країн це означає розвиток когнітивних технологій, термоядерного синтезу, психотехнологій та перехід до 6 і навіть 7 технологічних укладів, для України з домінуючими технологіями 3 (вугільна й енергетична промисловість, виробництво чорних і кольорових металів, машинобудування) й лише частково 4 технологічного укладу (сучасна оборонна промисловість) це може означати важку економічну кризу. У галузях 3 технологічного укладу, як, власне, і 4, вже довгий час не спостерігалось видимого технологічного прориву, тому можемо констатувати, що відтворювальна структура промисловості України за технологічними укладами не відповідає вимогам часу, а найбільші вітчизняні компанії зосереджені у сферах металургії, торгівлі та добувній промисловості, на протигагу світовим лідерам.

Для вивчення можливостей та загроз впровадження блокчейну в українську бізнесову практику цікавим і корисним є досвід США. Лише за останні два роки у Конгресі було запропоновано понад 200 законів щодо регулювання та дослідження блокчейн-технологій. У Законі «Про бюджетні асигнування – 2021» міститься розпорядження стосовно дослідження просування технології блокчейну, для чого, відповідно, виокремлюються такі три етапи [11].

## Топ-5 стартапів та компаній світу, 2020 рік

№	Стартапи з найвищим рейтингом	Найбільші публічні компанії світу	Найбільші компанії за ринковою капіталізацією
1	“Coinbase” (2012 рік): криптовалюта (bitcoin), фінтех, digital mobile (США)	“ICBC” (1984 рік), банківська діяльність (Китай)	“Saudi Arabian Oil (Saudi Aramco)” (1933 рік), нафтова, газова (Саудівська Аравія)
2	“Hotmart” (2011 рік), цифровий маркетинг, marketplaces, програмне забезпечення (Бразилія)	“China Construction Bank” (1954 рік), банківська діяльність (Китай)	“Apple” (1976 рік), електроніка, інформаційні технології (США)
3	“Canva” (2012 рік), вебдизайн, графічний дизайн, редагування фотографій, вебпрограми (Австралія)	“JPMorgan Chase” (1789 рік), банківська діяльність, фінанси, інвестування (США)	“Microsoft” (1976 рік), програмне забезпечення (США)
4	“Telegram” (2013 рік), миттєві і текстові повідомлення, безпека, кібербезпека, mobile, соціальні мережі (Росія)	“Berkshire Hathaway” (1955 рік), фінанси, страхування, високотехнологічні промислові продукти (США)	“Amazon Inc.” (1994 рік), ритейл, продаж і покупки через Інтернет (США)
5	“Coursera” (2012 рік), Edtech, освіта, підприємництво, Інтернет (США)	“Agricultural Bank of China” (1951 рік), банківська діяльність (Китай)	“Alphabet Inc.” (“Google”) (2015/1998 роки), інтернет-сервіси, відеохостінг, додатки (США)

Джерело: систематизовано авторами за даними джерел [7–10]

1) Загальний етап. Через 1 рік після затвердження цього Закону буде проведений стратегічний аналіз стану як самої індустрії блокчейну, так і впливу індустрії на галузі економіки Сполучених Штатів, тобто відбудеться групування списків галузей, які впроваджують, просувають технологію з їх методами, при цьому необхідно буде зазначити повний список федеральних агентств, які мають юрисдикцію над промисловими секторами, та їх досвід (питання компетенції у регулюванні блокчейну); визначення ресурсів федеральних агентств, які існують для споживачів малого бізнесу, щоб оцінити використання технології блокчейну.

2) Етап дослідження ринку та ланцюжка поставок технології. Оцінка ризиків, що виникають для ринку та ланцюжку поставок; розгляд здатності іноземних урядів або третіх осіб використовувати ланцюжок поставок щодо ризиків для економічної та національної безпеки США; визначення ризиків, що виникають у довгостроковій перспективі.

3) Етап звітності Конгресу. Він включає результати дослідження, проведеного до зазначених пунктів; зростання економіки Сполучених Штатів за допомогою безпечного розвитку технології; розроблення національної стратегії для просування технології у світі, підтримуваної

розробленням законодавства, яке зможе сприяти впровадженню технології блокчейну.

Інші законопроекти, запропоновані у Конгресі стосовно блокчейну, мають стан затвердження чи розроблення й несуть посил створення наглядових комісій для вивчення технології блокчейну.

Приклад Великобританії демонструє, що загалом органи влади Великобританії наголошують на споживчих ризиках криптовалюти, однак водночас відбувається всебічне вітання інновації, оскільки вона пропонує нову технологію. Управління фінансового регулювання та нагляду (FCA) регулює види криптовалют, які функціонують як акції або інвестиції. Нині криптовалютні біржі повинні зареєструватися у FCA і дотримуватись правил боротьби з відмиванням грошей.

Водночас повідомлення про потенційно великі прибутки від інвестування викликали стурбованість державних органів щодо безпеки користувачів. Так, Центральним банком Англії було надано визначення криптовалют як цифрового засобу фінансового обміну. Вони призначені для подолання деяких передбачуваних обмежень наявних валют та підходів до фінансових операцій. Слово «крипто» у їхній назві обумовлено використанням криптографічних методів шифрування, тобто електронних методів кодування інформації та забезпечення безпеки.

Також деякі висновки та рекомендації, зазначені Казначейством Великобританії стосовно роботи та використання блокчейн-технології, наведені нижче:

– повільний, дорогий та енергоємний процес перевірки транзакцій не тільки характерний для біткойну, але й є фундаментальною особливістю криптоактивів, заснованих на публічних децентралізованих блокчейнах; це може, зрештою, обмежити ступінь, у якому криптоактиви та блокчейн можуть замінити звичайні гроші та платіжні системи;

– існує низка прикладів використання блокчейну у сфері фінансових послуг та управлінні ланцюжками поставок; комітет підтримує хороші інновації, але зазначає, що блокчейн не слід використовувати для нього самого; швидше, уряд і промисловість повинні визначити, які проблеми існують, і подумати, чи пропонує блокчейн найбільш відповідне рішення; Комітет визнає, що технологія блокчейну може мати потенціал для вирішення проблем, викликаних відсутністю довіри до цілісності даних, а також бути ефективнішим методом управління певними типами даних у довгостроковій перспективі, пропонуючи більш високий рівень безпеки, ніж централізовані бази даних;

– через свою волатильність криптоактиви особливо небезпечні перш за все щодо недовідчених роздрібних інвесторів;

– зазвичай інвестування у криптоактиви відбувається через біржі, однак деякі з них можуть бути зламани, в результаті чого значна сума грошей втрачається клієнтами;

– суворе попередження FCA для споживачів про ICO свідчить про те, що вони є значними ризиками для інвесторів; але, крім привертання уваги до ризиків, FCA мало що може зробити для захисту людей від обману або втрати грошей; це пов'язано з тим, що більшість ICO не обіцяє фінансової віддачі, а пропонує майбутній доступ до послуги чи комунального підприємства, що означає, що вони виходять за межі нормативного периметра.

Очевидні такі переваги блокчейн-технології для бізнесу:

1) децентралізація; у ланцюжку немає сервера, кожен учасник і є сервером, який підтримує роботу всього блокчейну;

2) прозорість; інформація про операції, транзакції зберігається і представлена у відкритому доступі; ці дані неможливо змінити;

3) теоретична необмеженість; теоретично ланцюжок може доповнюватися записами до безконечності;

4) надійність; для того щоб записати нові дані, потрібний консенсус вузлів блокчейну; таким чином, операції фільтрують і записують тільки легітимні транзакції, здійснити підміну хеша неможливо;

5) універсальність; блокчейн може застосовуватися в різних сферах життя, а саме у фінансовому секторі, юриспруденції, операціях із нерухомістю, страхуванні.

Експерти виділяють кілька сфер застосування блокчейну, гідних особливо пильної уваги. Насамперед ними є фінансова та банківська сфера, для якої поки що розробляється більшість додатків-блокчейн. Перелік технологічних рішень на основі блокчейну, здатних революціонізувати фінансову систему, досить великий. Це міжбанківські розрахунки, розрахунки між юридичними та фізичними особами, платежі, цінні папери, кредитні історії. По всьому світі ринок фінансових послуг є найбільшим сектором промисловості з ринковою капіталізацією, причому в глобальній фінансовій системі рясніють неефективні процеси, такі як паперові операції, асиметрична інформація та вразливі централізовані системи, які, зрештою, збільшують витрати та затримки для споживача. Щороку від шахрайства страждають 45% фінансових посередників, таких як платіжні мережі, фондові біржі. Якщо технологія блокчейну замінить лише малу частину таких операцій, включивши однорангові транзакції в інших секторах, вона зможе кардинально підвищити ефективність фінансової сфери. Не дивно, що "IBM", "Microsoft" та інші розробники блокчейну, які оголосили про надання послуг, заснованих на цій технології, переважно фокусують свої зусилля на фінансовій сфері.

Найвідоміша сфера застосування цієї технології – грошові перекази на основі біткойну та криптовалюти. Біткоїн навіть більш відомий, ніж технологія блокчейну, на якій він заснований, і саме його поява виявила потенціал технології розподіленого реєстру та визначила інші напрями її практичного застосування. Хоча ажіотаж навколо індустрії споживчих товарів на основі біткойну дещо охолонув, технологія блокчейну

залишається привабливою завдяки нижчим витратам, які вона може запропонувати сторонам у глобальних однорангових транзакціях. Стартапи по всьому світі продовжують конкурувати за право стати торговим додатком для біткоїнів. Так, біткоїн-стартап “Circle”, хоч і перестав дозволяти користувачам пряму купівлю та продаж криптовалюти, буде протокол, який дасть змогу цифровим гаманцям обмінюватися цінностями за допомогою блокчейну.

Мікроплатежі – це один із найперспективніших напрямів використання блокчейну. Розроблення відповідних додатків на основі блокчейну зробило такі платежі можливими та практичними. Це дасть змогу ефективно монетизувати соціальні мережі, а також зробити їх альтернативним способом оплати за невеликі роботи, такі як заповнення опитувань. Аналітики фінансових ринків також вважають, що мікроплатежі можуть бути дуже прибутковим та перспективним проектом у світі бізнесу. Так, фінансова компанія “Wedbush Securities” прогнозує розмір біткоїн-мікроплатіжного ринку на рівні 925 млрд. дол. до 2025 року.

Впровадження технології блокчейну на українських підприємствах має позитивно вплинути як на сферу прийому платежів (у тому числі, мікроплатежів), так і на здійснення розрахунків та грошових переказів (включаючи транскордонні перекази). Основні переваги застосування технології блокчейну у цих сферах є такими:

- зниження ризику шахрайства;
- збільшення швидкості здійснення транзакцій та оборотності грошей;
- можливість проведення транснаціональних розрахунків за мінімальних комісійних винагород;
- автоматизація роботи та ліквідація необхідності у посередниках;
- скорочення витрат, пов'язаних із часом та витратами на доставку документів;
- оптимізація внутрішніх процесів підприємств.

Додатковою перевагою блокчейну є можливість роботи офлайн (з минулим станом реєстру), тобто вся інформація доступна завжди незалежно від того, чи є в цей момент Інтернет. При цьому для підтримки її актуальності достатньо періодичної онлайн-синхронізації бази даних.

Здійснення платежів – це далеко не єдина сфера, де все частіше застосовується технологія

блокчейну. Однак саме у фінансовому секторі економіки останнім часом спостерігається безліч експериментів: з'являються проекти та різні рішення на базі цієї нової технології, створюються відповідні консорціуми фінансових установ. Світові фінансові та IT-гіганти (“UBS”, “Barclays”, “Citigroup”, “IBM”, “Microsoft” тощо) інвестують у дослідження та впровадження блокчейну сотні мільйонів доларів США, що ще раз доводить перспективність цієї технології та довірче до неї ставлення.

Особливо великими є очікування від блокчейну разом з іншими інноваційними технологіями. На думку експертів “IBM”, блокчейн стане основою для більш легкої взаємодії між пристроями, коли кожен керує своїми власними ролями та поведінкою, що дасть змогу створити Інтернет децентралізованих, автономних речей, отже, приведе до демократизації цифрового світу. Крім того, блокчейн як універсальний цифровий реєстр полегшує різноманітні транзакції між пристроями, такі як реєстрація нового пристрою, автентифікація віддалених користувачів та контакт для обміну з іншими пристроями. Для українських підприємств на основі блокчейну привабливий децентралізований характер блокчейну. Передбачається, що багато нових функцій на основі блокчейну виникне у сфері юридичних послуг, які мають підтримуватись сучасними законами та юридичними інститутами. Наприклад, права на інтелектуальну власність, які можуть бути загальнодоступними через розподілений реєстр, земельний кадастр та управління документами, публічні записи для реєстрації виборців та дані перепису.

Іншою потенційною перевагою є захист конфіденційних даних, таких як паспортні дані та дані банківських карток, номери соціального страхування, дати народження, адреси та номери водійських прав. За словами аналітиків, персональна інформація осіб є основною метою хакерів, але кібератаки можна зменшити або запобігти їм під час розгортання блокчейн-технологій. Ще однією можливою перевагою є зниження витрат та підвищення ефективності. Використання блокчейну може знизити надмірність даних, спростити процеси, зменшити навантаження на аудит, підвищити безпеку та забезпечити цілісність даних.

Завдяки технології блокчейну в Україні будь-який учасник ланцюга постачання може отри-

мати доступ до необхідного документа в режимі реального часу та на постійній основі бачити всі зміни, що відбуваються з його статусом. Звичайно, ця прозорість дає можливість негайно виявляти неефективні ланки та подальшу можливість виправити їх у найкоротші терміни. Це приводить до довгострокових скорочень витрат та рішень у режимі реального часу. Технологія блокчейну відкриває нові можливості українським підприємствам у керуванні ланцюгом постачання, включаючи рішення в режимі реального часу, які можуть приймати всі учасники ланцюга. Наприклад, українська компанія, яка наперед знає, що постачання містить лише частину замовлених товарів, може перепланувати й отримати доступ до власного складського запасу, замовити товари в іншого постачальника або переглянути ціну. З урахуванням цього можна перенаправити контейнер на інший склад або звільнити ємності на складі, транспортному засобі або платформі для зниження витрат. За невідповідності кожного учасника ланцюга постачання, якого це торкнеться, буде повідомлено.

Блокчейн може бути органічно включений у сферу авторського та суміжного права (патенти). У перспективі на базі такої технології можливе створення майданчика для торгівлі інтелектуальною власністю – платформи, яка є деяким симбіозом торгового майданчика та книги із записами про правовласників. Найбільш очевидним предметом торгівлі на такому майданчику є онлайн-музика (музичні файли, що надаються слухачеві через онлайн-сервіси). Технологія блокчейну, що дає змогу відстежувати кожен запис (подію), допоможе у сфері охорони здоров'я (медичні установи, пацієнти та інші стейкхолдери зможуть отримати безпечний канал для обміну історіями хвороб, медичними картами, рецептами та довідками). У масштабах України блокчейн отримає вдале застосування у системі відкритих аукціонів із продажу майна та відкритих тендерів на проведення закупівель.

У сфері продажу та оренди державного майна в Україні сьогодні запроваджено систему децентралізованих онлайн-аукціонів "e-Auction 3.0". Заснований на технології блокчейну, аукціон став першим у світі прикладом використання державою децентралізованої горизонтальної системи для приватизації та оренди державного майна, створення ліцензій тощо. На думку роз-

робників проекту, архітектура блокчейн-аукціону дає змогу суттєво знизити ймовірність виникнення корупційних ризиків. Це досягається завдяки прозорості торгів, відсутності впливу людського фактору під час проведення аукціонів, а також залучення максимальної кількості учасників, оскільки платформа дає змогу будь-кому бажуючому брати участь в аукціонах та запускати власні точки доступу до державних торгів. Вся інформація по лотах, пов'язана з орендою або продажем майна, доступна в онлайн-режимі всім зацікавленим особам.

У віддаленій перспективі можливе включення технології блокчейну до фіскальної системи України для зберігання інформації, необхідної для формування податкових декларацій, а надалі – створення децентралізованої бази для оподаткування. У деяких країнах, наприклад у Норвегії, і раніше намагалися реалізувати систему, за якої громадянин безпосередньо платить за ремонт конкретної дороги. Однак поява блокчейну може зробити реалізацію такого проекту максимально технологічною та легкою у виконанні.

Отже, можна виділити такі ключові бар'єри у розвитку технологій з урахуванням блокчейну на українських підприємствах:

- низька пропускна спроможність (мережа "Bitcoin" нині максимізована до 7 транзакцій за секунду, для порівняння, "VISA" здійснює 2 000, а "Twitter" – 5 000 транзакцій за секунду);

- значний час затримки (для забезпечення Bitcoin-транзакції блокчейну потрібно близько 10 хв., щоб закінчити одну угоду, тоді як завершення угоди у "VISA" займає лише кілька секунд);

- розмір та ширина смуги пропускання (у мережі "Bitcoin" існує обмеження на кількість транзакцій, які можуть бути оброблені, якщо блокчейн повинен контролювати більше угод, розмір та проблеми з пропускною спроможністю мають бути вирішені);

- проблеми з безпекою (нині головною загрозою для блокчейну є «атака 51%», коли зловмисник може зробити відкат транзакцій, друкуючи альтернативні блоки та гарантовано спростовуючи, що відбувається у звичайному блокчейні, таким чином, один об'єкт матиме повний контроль над більшою частиною хеш-ставки на рівні мережі та зможе маніпулювати блокчейном);

– енерговитратний майнінг bitcoin.

Україна входить до топ-14 країн світу за впровадженням блокчейн-технологій, а в криптовалюті знаходиться 2,5% ВВП, або 2,5 млрд. дол. США. Упровадження блокчейну в українські бізнес-процеси потребує значних знань у багатьох сферах, таких як безпека, юриспруденція, децентралізоване управління, а підприємства, що вирішують використовувати блокчейн, будуть вимушені повністю змінити свою історичну структуру, чії традиційні бізнес-процеси не відповідають самій ідеї блокчейну, а також, намагаючись інтегрувати блокчейн в застарілі потоки створення цінностей і системи, зіткнуться з утратою інвестицій або виявлять, що технологія їм не підходить.

Ризики, пов'язані з розвитком блокчейну на українських підприємствах, є такими.

1) Ризики, пов'язані з людським фактором. Відповідно до теорії соціокультурних інновацій та соціально-психологічної моделі, апріорі встановлено пріоритет людських відносин в управлінні інноваціями. Так звана загальна теорія сигналізації, що є теорією-інструментом для вивчення інформаційних процесів у діяльності людини-оператора, послуговує для вивчення процесів інформаційної взаємодії між людиною і машиною, відповідно до якої обов'язково виникають все нові й нові загрози безпеці для блокчейну. Наприклад, будь-який бізнес, який прагне взаємодіяти із системою блокчейну, повинен організувати інтеракції через комп'ютер або через автоматизовані системи. Коли користувач взаємодіє через комп'ютер, у цей момент існує ризик, що облікові дані для доступу до систем можуть бути вкрадені або зламані. Це відбувається тільки в кінцевих точках, що робить блокчейн вразливим.

2) Нерозвинені стандарти. Кожна технологія має стандартизацію. Це означає, що компаніям по всьому світі легко впроваджувати цю технологію і використовувати її по всьому світі. Зараз блокчейн не має належних стандартів через швидке поширення. Зрештою, це приводить до ризиків, пов'язаних із безпекою, конфіденційністю та сумісністю.

3) Нестабільна ціна криптовалют. Ціни на криптовалюту є однією з найбільших проблем. Біткоїн, який використовує технологію блокчейну, може мати високі стрибки, які не піддаються прогнозам інвесторів, і, навпаки, різко знизитися, створюючи серйозний ризик для

інвесторів. Очевидно, що ціни нестабільні, і це один із ризиків, пов'язаних із трейдерами, які роблять ставку на проект або криптовалюту, яка використовує блокчейн-проект.

Серед переваг впровадження технології блокчейну на українських підприємствах можна виділити такі:

– захищеність та дворівнева ідентифікація користувачів за допомогою закритого та відкритого ключів, а також цифрового підпису;

– послідовні ланцюги унеможливають несанкціоновану зміну інформації;

– за допомогою високорівневих мов програмування він дає змогу створювати бізнес-логіку, що допомагає у прийнятті управлінських рішень [13].

Отже, впровадження технології блокчейну лише набуває великого поширення серед українських компаній. Підприємства починають оцінювати вартість збереження власної інформації та забезпечення прозорості в побудові клієнтоорієнтованого підходу за допомогою високорівневих баз даних, таких як технологія блокчейну. Ті компанії, що почали впровадження ще на початкових етапах розвитку технології, мають можливість не лише використовувати наявний алгоритм роботи, але й модифікувати його, створюючи новий, більш розвинений продукт, який здатний конкурувати на ринку. Так, багато компаній стають постачальниками хмарних технологій блокчейну, що дає змогу отримувати досить високі прибутки та досліджувати нову нішу на ринку України. За допомогою кластеризації було доведено, що компанії зі впровадженою технологією блокчейну мають високий рівень дохідності та можуть бути більш стабільними на ринку в умовах наявних чи можливих криз. Так, українським підприємствам варто використовувати досвід іноземних компаній та розвиватися в цьому напрямі, що дасть змогу значно підвищити якість роботи компанії та позбавить великих ризиків втрати інформації, особливо у сфері безпеки.

**Висновки.** Представлений у статті матеріал у порядку логічного викладу і змісту розкриває авторський підхід до розв'язання проблем упровадження технологій блокчейну в Україні на теоретико-методологічному рівні, а також регулювання ринку криптовалют.

Основними пропозиціями для вітчизняного бізнесу можуть бути такі:



- задля усунення змістовної невизначеності систематизувати основні поняття, що пов’язані з криптотехнологіями;
- створити реєстр криптоактивів, де будуть зазначені найменування та протокол криптоактиву;
- прийняття на офіційному рівні мораторію на регулювання й обмеження прав займатися бізнесом, пов’язаним з криптоактивами;
- удосконалення нормативно-правового забезпечення легалізації майнінгу на території

України, внесення цього виду діяльності до національного класифікатора, тобто створення КВЕД, який можна буде додати до видів діяльності ФОП чи ТОВ, який буде стосуватися використання технології блокчейну, оброблення даних і смарт-контрактів у розподілених реєстрах; згідно з ним, пересічні громадяни, як і звичайні підприємці, зможуть сплачувати податки за певною ставкою; цей крок повинен знизити тиск з боку владних структур на криптоспівтовариство.

### Список літератури:

1. Про віртуальні активи : Закон України від 8 вересня 2021 року. URL: <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/213503.html> (дата звернення: 29.12.2021).
2. Тейпкотт А., Тапскотт Д. Blockchain Revolution. Нью-Йорк : Random House LLC, 2016. 324 с.
3. Вінья П., Кейсі М. Епоха криптовалют. Як біткойни і блокчейн змінюють світовий економічний порядок. Нью-Йорк : Pan Books Limited, 2017. 432 с.
4. Svon M. Blockchain: Blueprint for a New Economy. O’Reilly Media, 2015. 152 p.
5. Skinner K. ValueWeb: How Fintech Firms are Using Bitcoin Blockchain and Mobile Technologies to Create the Internet of Value. Marshall Cavendish International, 2016. 424 p.
6. Мокляк М.В., Хаустова Е.О. Технологія Blockchain в логістичній системі підприємства. *Приазовський економічний вісник*. 2018. Вип. 1 (06). С. 66–69.
7. The Global Startup Ecosystem Report 2020 (GSER2020). URL: <https://startupgenome.com/reports/gser2020> (дата звернення: 20.12.2021).
8. The Startup Ranking. URL: <https://www.startupranking.com> (дата звернення: 27.12.2021).
9. PwC Global. Global Top 100 companies – June 2020 update. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/services/audit-assurance/publications/global-top-100-companies.html> (дата звернення: 20.12.2021).
10. Forbes: Global 2000 The World’s Largest Public Companies. URL: <https://www.forbes.com/global2000/#1bc8d133335d> (дата звернення: 20.12.2021).
11. Конгрес Сполучених Штатів Америки. URL: <https://www.congress.gov> (дата звернення: 19.12.2021).
12. Горященко Ю.Г. Партнерська основа бізнесу, влади та громадськості як запорука соціально-економічного розвитку регіону. *Вісник Дніпропетровської державної фінансової академії*. 2010. № 1 (23). С. 47–56.
13. Койбічук В.В., Рожкова М.С. Дослідження застосування блокчейн-технологій у діяльності світових підприємств: методичний підхід. *Приазовський економічний вісник*. 2020. Вип. 4 (21). С. 118–123.
14. Падерін І.Д., Горященко Ю.Г. Стратегічні пріоритети інноваційного розвитку підприємництва. *Економічний вісник Донбасу*. 2021. № 1 (63). С. 103–107.
15. Frolova L., Zhadko K., Ilyash O., Yermak S., Nosova T. Model for opportunities assessment to increase the enterprise innovation activity. *Business: Theory and Practice*. 2021. № 22 (1). P. 1–11. URL: <https://doi.org/10.3846/btp.2021.13273> (дата звернення: 29.12.2021).

### References:

1. On virtual assets: Law of Ukraine, 08.09.2021. Retrieved from <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/213503.html> (accessed 29 December 2021).
2. Teypkott A. & Tapskott A. (2016). Blockchain Revolution, Random House LLC, N.-York, USA.
3. Vin’ya P. & Keysi M. (2017). Epokha kryptovalyut. Yak bitkony i blokcheyn zminuyut’ svitovyy ekonomichnyy poriyadok, Pan Books Limited, N.-York, USA.
4. Svon M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy: O’Reilly Media.
5. Skinner K. (2016). ValueWeb: How Fintech Firms are Using Bitcoin Blockchain and Mobile Technologies to Create the Internet of Value : Marshall Cavendish International.
6. Mokliak M.V. & Khaustova E.O. (2018). Tekhnoloniia Blockchain v lohystychnii systemi pidpryiemstva [Blockchain technology in the logic system of the enterprise]. *Priazovskyy Economic Bulletin*, 1 (06), pp. 66–69.
7. The Global Startup Ecosystem Report 2020 (GSER2020). Retrieved from <https://startupgenome.com/reports/gser2020> (accessed 20 December 2021).
8. The Startup Ranking. Retrieved from <https://www.startupranking.com> (accessed 27 December 2021).
9. PwC Global. Global Top 100 companies – June 2020 update. Retrieved from <https://www.pwc.com/gx/en/services/audit-assurance/publications/global-top-100-companies.html> (accessed 20 December 2021).
10. Forbes: Global 2000 The World’s Largest Public Companies. Retrieved from <https://www.forbes.com/global2000/#1bc8d133335d> (accessed 20 December 2021).

11. Congress of the United States of America. Retrieved from <https://www.congress.gov> (accessed 19 December 2021).
12. Horiashchenko Yu.H. (2010). Partnerska osnova biznesu, vlady ta hromadskosti yak zaporuka sotsialno-ekonomichnoho rozvytku rehionu [Partnership basis of business, government and the public as a guarantee of socio-economic development of the region]. *Bulletin of the Dnipropetrovsk State Financial Academy*, 1 (23), pp. 47–56.
13. Koibichuk V.V. & Rozhkova M.S. (2020). Doslidzhennia zastosuvannia blokchein-tehnolohii u diialnosti svitovykh pidpriemstv: metodychnyi pidkhid [Research of application of blockchain technologies in activity of the world enterprises: a methodical approach]. *Priazovsky Economic Bulletin*, 4 (21), pp. 118–123.
14. Paderin I.D. & Horiashchenko Yu.G. (2021). Stratehichni priorityty innovatsiinoho rozvytku pidpriemnytstva [Strategic priorities of innovative entrepreneurship development]. *Economic Bulletin of Donbass*, 1 (63), pp. 103–107.
15. Frolova L., Zhadko K., Ilyash O., Yermak S. & Nosova T. (2021). Model for opportunities assessment to increase the enterprise innovation activity. *Business: Theory and Practice*, 22 (1), pp. 1–11. Retrieved from <https://doi.org/10.3846/btp.2021.13273> (accessed 29 December 2021).