

Впровадження блокчейн-технологій в економіці України: переваги та виклики

*Мутерко Ганна Миколаївна¹, Кучерівська Софія Степанівна²,
Яцко Максим Вікторович³, Малець Василь Васильович⁴*

Опубліковано	Секція	УДК
13.12.2023	Економіка	338.1:004.9

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10389773>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. Ця стаття присвячена вивченню застосування технології блокчейн у фінансовій сфері. Застосування технології блокчейн на фінансових ринках привертає все більше уваги з боку теоретичних кіл і практиків. Це пов'язано з тим, що технологія має багато переваг, які можуть значно оптимізувати процеси фінансового посередництва та вирішити ключові проблеми у відносинах на фінансовому ринку, а саме асиметрію інформації та зростання транзакційних витрат. Метою статті є дослідження сильних і слабких сторін української економіки. На поточному етапі розвитку фінансового ринку технологія блокчейн має величезний потенціал і швидко впроваджується. Основними проблемами впровадження технології блокчейн на фінансових ринках є: недостатня окупність інвестицій в технологію, відсутність чіткого нагляду і стандартизації, єдине ставлення регулюючих органів фінансового ринку до технології блокчейн, гарантія конфіденційності даних, проблеми з шифруванням і т. ін. Незважаючи на потенціал блокчейна, у нього також є свої ризики і проблеми. Одним із найбільших ризиків є безпека даних. Блокчейн захищає дані від змін, але не завжди забезпечує конфіденційність. Існують також випадки, коли зловмисники можуть зламати блокчейн. Інша проблема полягає в тому, що блокчейн ще не є повністю зрілою технологією і потребує подальшого розвитку та вдосконалення. Деякі проблеми, такі як масштабування та взаємодія зі старими системами, ще не вирішені. Держава повинна відігравати важливу роль у розробці та впровадженні технології блокчейн. Темпи технологічного розвитку і його входження в соціально-економічні процеси настільки високі, що нормативні акти і спеціальні положення можуть представляти певну загрозу для країни, якщо не буде отримана належна реакція через встановлення стандартів і загальних правил використання. Ця проблема особливо актуальна для фінансового сектора, де, наприклад, поява «спеціальних» валют може зробити істотний негативний вплив на фінансову стабільність країни. Швидкий розвиток технологій диктує

¹ к.е.н., доцент, завідувач кафедри економіки підприємства, ННІЕМ, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1300-6650>

² к.е.н., доцент, кафедра фінансів і кредиту, економічний факультет, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0466-2389>

³ к.е.н., доцент кафедри обліку і аудиту, економічного факультету Ужгородського національного університету, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1145-5302>

⁴ аспірант, Львівський університет бізнесу і права, <https://orcid.org/0009-0002-5523-291X>

необхідність подальших досліджень. Перспективою подальших досліджень у цьому контексті може бути застосування технологій у сфері державного управління.

Ключові слова: блокчейн, імплементація, фінанси, технологія, криптовалюта.

Implementation of blockchain technologies in the economy of Ukraine: advantages and challenges

Annotation. This article is devoted to the study of the application of blockchain technology in the financial sphere. The application of blockchain technology in financial markets is attracting more and more attention from theoretical and practical circles. Because technology has many advantages that can significantly optimize financial intermediation processes and solve key problems in financial market relationships, as well as information market asymmetry and the growth of transaction costs. The purpose of this article is to study the strengths and weaknesses of the Ukrainian economy. At the current stage of development of the financial market, blockchain technology has enormous potential and is being rapidly implemented. The main problems of the implementation of blockchain technology in financial markets are: insufficient return on investment in the technology, sufficiently clear review and standardization, a unified attitude of regulatory bodies of the financial market to blockchain technology, guarantee of data confidentiality, problems with encryption, etc. despite blockchain's potential, it also has its risks and challenges. 1. One of the biggest risks is data security. Blockchain protects data from changes, but does not always ensure privacy. There are also cases where attackers can hack the blockchain. 1. Another problem arises from the fact that the blockchain is not yet a fully mature technology and needs further development and improvement. Some issues, such as scalability and interoperability with legacy systems, have yet to be resolved. The state should maintain an important role in the development and implementation of blockchain technology. The pace of technological development and its entry into socio-economic processes is so high that regulatory acts and special provisions can pose a certain threat to the country if an appropriate response is not obtained through the establishment of standards and general rules of use. This problem is especially relevant for the financial sector, where, for example, the emergence of «special» currencies can cause a significant negative impact on the country's financial stability. The rapid development of technology dictates the need for further research. The prospect of further research in this context may be the application of technologies in the field of public administration.

Keywords: blockchain, implementation, finance, technology, cryptocurrency.

Вступ

Сьогодні кількість глобальних користувачів Інтернету зростає безпрецедентними темпами, і багатьом традиційним інститутам та ієрархічним структурам доведеться змінитися або стати безнадійно застарілими й нездатними задовольнити потреби сучасного суспільства. Труднощі, з якими стикаються багато великих і малих підприємств, уже свідчать про значні зміни, які суспільство може очікувати в найближчому майбутньому. Комунікації та цифрові технології продовжуватимуть трансформувати звичні для нас соціальні системи та матимуть прямий вплив на побудову нових ділових стосунків і розвиток комунікацій.

Застосування технології блокчейн на фінансових ринках привертає все більшу увагу теоретичних кіл і практиків. Це пов'язано з тим, що технологія пропонує багато переваг, які можуть значно оптимізувати процеси фінансового посередництва та вирішити ключові проблеми у відносинах на фінансовому ринку, а саме асиметрію інформації та зростання транзакційних витрат. Незважаючи на те, що за останні роки кількість фінансових установ, які використовують технологію блокчейн, значно зросла,

практика довела, що технологія також має багато недоліків, які перешкоджають її активному впровадженню та широкому використанню.

Проблеми й окремі питання сутності системи блокчейн розкриті в багатьох публікаціях таких зарубіжних і вітчизняних науковців, як А. Рамірез, Б. Т. Сатьяні, Й. Ісмаїлов та Л. Сінгх [13], Б. Лопес, Д. Гарсія та А. Алькайде [14], П. Пивовар, Л. Тарасович та Т. Присяжна [8], О. Прокопенко та В. Орлов [9]. Теоретичним питанням розвитку блокчейну увагу приділили О. Балазюк та В. Пилявець [1], а також Г. Купалова, Н. Коренева та Н. Гончаренко [6], І. Манчур [7].

В. Воробець указує на те, що внутрішні та зовнішні чинники надають як прямий, так і непрямий вплив на безпеку суб'єктів платіжних операцій в умовах розвитку блокчейн-технологій [3].

До прикладу, Т. Батракова та А. Оніпко вважають, що потенціал блокчейну є багатообіцяючим, адже ця технологія дає можливість користувачам записувати інформацію та обмінюватись нею [2].

Г. Чмерук зазначає, що потенціал технології Blockchain значною мірою ще не розкритий, і для багатьох сфер соціально-економічних відносин, зокрема і фінансових, може бути лише окреслений у загальних рисах [11].

Н. Демчишак та Р. Гудима обґрунтували роль та напрями використання технологій блокчейну для підвищення безпеки та якості розрахунково-платіжних відносин [4].

О. Денис та В. Делас присвятили свою працю висвітленню специфічних особливостей, які притаманні технології Blockchain [5].

К. Краус, Н. Краус та О. Манжура аналізують Blockchain як багатофункціональну й багаторівневу інформаційно-комунікаційну технологію, яка має на меті здійснити облік різних активів надійним та миттєво доступним для кожного [6].

О. Солодовнік та К. Докуніна окреслюють існуючі підходи до визначення сутності поняття «блокчейн» задля обґрунтування напрямів удосконалення системи державного управління та імплементації технології блокчейн у сфері державних фінансів [10].

Відповідно, *метою даної статті* є дослідження переваг та недоліків застосування блокчейн-технології в економіці України.

Завдання статті:

1. Визначити суть технології блокчейн.
2. Дослідити основні переваги та недоліки діяльності блокчейн-технології.
3. Визначити стан застосування технології блокчейн у фінансовій сфері України.

Матеріали та методи. Методологічним базисом дослідження стали науково-емпіричні методи збирання та порівняння інформації, за допомогою яких було визначено сутність технології блокчейн. За допомогою методу комплексного аналізу визначено основні переваги та недоліки. Методом синтезу й узагальнення визначено стан застосування технології блокчейн у фінансовій сфері України. Теоретичною основою статті є праці вітчизняних і закордонних науковців.

Результати

На тлі трансцендентних змін на перший план виходять технології, які безпосередньо впливають на нові економічні реалії, а також відповідають стандартам інноваційного цифрового суспільства і забезпечують правильний рівень довіри, безпеки та швидких і дешевих послуг в умовах обмеженого ресурсозбереження.

В останні роки процес конвергенції фінансових ринків, глобалізація фінансової діяльності та поява нових фінансових продуктів значно збільшили інформаційну асиметрію. Природно, що зростання ризиків фінансового посередництва вимагає впровадження інновацій для їх зниження або усунення. Серед нововведень, які можуть децентралізувати ці проблеми на фінансових ринках, а також викликати найбільше

обговорення на поточному етапі, варто згадати технологію блокчейн. Блокчейн можна визначити як децентралізовану систему зберігання інформації, яка не дозволяє координувати раніше збережені дані. Насправді ця технологія пов'язана з бухгалтерськими книгами, в яких реєструються всі транзакції, які можуть бути перевірені будь-ким і перевірені на надійність [5].

Технологія блокчейн діє як публічний цифровий реєстр, який захищений від несанкціонованого доступу, і зберігає записи транзакцій в загальнодоступних або закритих однорангових мережах. Реєстр, розподілений по всіх вузлах мережі, продовжує історію транзакцій активів між одноранговими (у тому ж порядку) вузлами мережі у вигляді інформаційних блоків. Усі схвалені блоки транзакцій з'єднані в ланцюжок, від першого блоку до останнього доданого блоку. Отже, блокчейн є єдиним джерелом достовірних даних, і учасники блокчейн-ланцюжка бачать лише ті транзакції, які пов'язані саме з ними. Як посередника під час транзакції, замість того, щоб зв'язуватися з третіми сторонами, такими як фінансові установи і кредитні організації, вузли блокчейн-мережі використовують спеціальні консенсусні протоколи для коригування вмісту реєстру, а також використовують криптографічні алгоритми хешування та електронні цифрові підписи для забезпечення цілісності транзакції і передачі її параметрів [3].

За останні десять років блокчейн став невід'ємною частиною глобального технологічного прогресу, причому біткойн здебільшого впливає на сферу криптовалют. Однак сьгоднішні можливості блокчейну виходять далеко за межі сфери цифрових валют. Блокчейн може вплинути на зміни в правоохоронних органах, банківській справі та на ринках нерухомості, а також відкрити нові горизонти в цифрових медіа.

Ключові принципи децентралізації, прозорості та незмінності застосовуються до блокчейнів, від управління ланцюгами поставок до охорони здоров'я, систем голосування, фінансових послуг і маркетингових механізмів.

Щоб реалізувати весь потенціал блокчейну, необхідно вирішити такі питання, як масштабованість, сумісність та регуляторний нагляд. Завдяки помірному впровадженню та стратегічній співпраці технологія блокчейн може призвести до значних змін у багатьох сферах, зміцнюючи довіру та створюючи більш безпечні та ефективні процеси.

Для спрощення та відстежування еволюції існуючих та потенційних технічних аспектів блокчейну їх зазвичай поділяють на три категорії [5]:

- Blockchain 1.0 – валюта, яка використовується в різних програмах, пов'язаних з грошима (наприклад, в системах переказів і цифрових платежах);
- Blockchain 2.0 – це досить велика кількість фінансових додатків, заснованих на технології блокчейн, які представлені контрактами і оперують різними фінансовими контрактами, від купівлі та продажу акцій і облігацій до торгівлі різними деривативами;
- Blockchain 3.0 складається з додатків, які виходять за рамки використання грошових переказів і фінансових операцій, оскільки вони поширюються на такі сфери, як управління, охорона здоров'я, наука та мистецтво.

Блокчейн може трансформувати платіжну екосистему, підвищуючи ефективність фінансових транзакцій по всьому світу. Банки та інші фінансові установи мають можливість підвищити операційну ефективність під час транскордонних переказів у режимі реального часу, але в міру збільшення обсягу транзакцій алгоритм блокчейна піддається впливу безлічі учасників, і це збільшує ризик. У майбутньому реалізація потенціалу вимагатиме значних інвестицій з боку учасників для забезпечення безпеки та прозорості всіх транзакцій. Етапи розвитку технології блокчейн наведені в таблиці.

Таблиця 1

Етапи розвитку Blockchain-технологій

Етап	Роки	Основи діяльності
Етап 1	2014–2016 рр.	Аналіз можливостей упровадження Blockchain для індустрії фінансових послуг.
Етап 2	2017–2018 рр.	Перевірка концепцій, які можуть вплинути на бізнес, і блокчейн-рішень для забезпечення безпеки фінансових інститутів. На сьогоднішній день експерти визначили сім перспективних напрямків для впровадження технології блокчейн: документарні операції; синдиговані позики; кліринг; розрахунки; цифрова ідентифікація; кредитування; контракти.
Етап 3	2019–2020 рр.	Поява спільної інфраструктури, API та інтерфейсів для розширення сфери використання Blockchain.
Етап 4	2021–2025 рр.	Активний розвиток Blockchain-мереж, завершення формування та утвердження стандартів операційної сумісності й комунікаційних каналів.

Джерело: [6].

На ранніх етапах розвитку технології блокчейн передбачалося, що її можна буде використовувати тільки в фінансово-економічній сфері, але сьогодні вона особливо актуальна для кібербезпеки, освіти, продажу та оренди транспортних засобів, онлайн-сервісів прослуховування музики, охорони здоров'я, зв'язку та комунікації, транспорту та логістики, фінансових послуг, страхування, адміністрування, криптовалют і платіжних систем. Можливості його використання в різних областях практично безмежні. На основі блокчейна також була створена «Всесвітня бухгалтерська книга», що дозволяє обмінюватися цінностями. Тепер практично можливо обробляти все, що має значення для людини і може бути виражено в цифровій формі: гроші, сертифікати, контракти, права власності [4]. Однак сьогодні найбільш успішними прикладами застосування блокчейна є проекти, особливо у фінансовому секторі. Сміливий браузер з платіжною мережею, цифровою валютою та можливістю анонімних платежів власникам сайтів [10].

Використання технології блокчейн в економіці є об'єктивною необхідністю в напрямку забезпечення захисту прямих іноземних інвестицій і поліпшення інвестиційного клімату в Україні [8].

Незважаючи на різноманітність технологічних систем blockchain, більшість з них мають багато спільних особливостей, таких як здатність знижувати витрати на перевірку, конфіденційність, необхідність вирішення проблем останньої милі, використання токенів і, в деяких випадках, здатність розробляти інтелектуальні контракти.

Усі компанії та організації щодня беруть участь у багатьох видах діяльності. Для кожного з цих процесів потрібні різні типи елементів управління. У більшості випадків це можна легко перевірити.

Працюючи з ними та їх продуктами, даними чи інформацією, ви отримаєте досить гарне уявлення про їх цінність та надійність. Але якщо виникають проблеми, необхідно провести будь-який аудит за допомогою процесу внутрішньої перевірки або шляхом найму послуг зовнішнього аудитора, що є дорогим і трудомістким процесом для суспільства, внаслідок чого ринок сповільнюється і доводиться нести додаткові витрати [14].

Причина, по якій розподілені реєстри можуть бути настільки корисними в таких ситуаціях, полягає в тому, що вони завжди надають можливість повернутися до блокчейна та перевірити його. Це зазвичай безкоштовно.

Оскільки блокчейн перевіряє надійність, він може децентралізувати проміжні та центральні об'єкти для підключення користувачів. Завдяки цьому торговельні проблеми знижуються, а витрати і час економляться. Інтернет вже дав змогу прискорити обмін товарами та послугами.

Але, враховуючи витрати на обробку платежів, підтримку системи репутації та відповідність попиту та пропозиції, посередники все ще необхідні та дорогі. Саме тут можна об'єднати технологію блокчейна і криптовалюта, щоб переосмислити повний ланцюжок створення вартості з нуля. Очевидно, що це становить загрозу для існуючих посередників.

Інновації в блокчейні спрямовані на забезпечення точності та безпеки записів даних та зміцнення довіри без необхідності використання довіреної третьої сторони. Однією з основних відмінностей між базою даних і блокчейном є підхід до структурування даних. Блокчейн збирає інформацію в групи, які називаються блоками, що містять набір інформації. Блок має певну ємність для зберігання даних, і коли він заповнюється, він закривається і з'єднується з раніше заповненим блоком, утворюючи ланцюжок даних, який називається блокчейном. Уся нова інформація у щойно доданому блоці компілюється до новоствореного блоку і після заповнення додається до ланцюжка. Бази даних зазвичай структурують ці дані у вигляді таблиць, тоді як блокчейни структурують ці дані у вигляді фрагментів (блоків). Такі структури при децентралізованій реалізації по суті створюють незворотні часові рамки даних [6].

Технологія блокчейн підвищує безпеку інформації більше, ніж поточні системи кодування. Усі завершені транзакції зберігаються для всіх, хто користується ланцюжком, унаслідок чого створюється зашифрований запис, який не можна змінити та який залишатиметься в системі вічно. У системі блокчейн відсутня центральна база даних, через що хакери не знають, коли саме здійснити свої потенційні атаки, щоб отримати найважливішу інформацію. Можливість роботи без панелі управління зводить до мінімуму ризик збою системи в разі кібератаки на одну людину – користувача системи (паралізує всю мережу в разі атаки на центральний блок). Ще одне міркування, пов'язане з впровадженням системи блокчейн, полягає в тому, що традиційна модель обслуговування відрізняється від моделі блокчейна і передбачає участь посередників, що може призвести до зниження транзакційних витрат. Блокчейн пов'язаний з більш високими транзакційними витратами, оскільки він економить гроші в державних установах (також званих бек-офісами). Можливість використання децентралізованого обліку ще більше знизить витрати і допоможе комерційним організаціям проводити транзакції в режимі реального часу. В результаті нова технологія характеризується широким спектром можливостей для її впровадження, але всі переваги, пов'язані з її впровадженням, мають зв'язок з двома основними перевагами. Збільшення та усунення потреби в посередниках при укладанні угод призводить до підвищення ефективності й прискорення процесу узгодження транзакцій. Отже, блокчейн має величезний потенціал для підвищення ефективності та безпеки щоденних грошових переказів, платежів і корегувань у банківській системі [11].

На основі вищезазначеного можна визначити головні переваги технології блокчейн у фінансовій сфері (рис.).

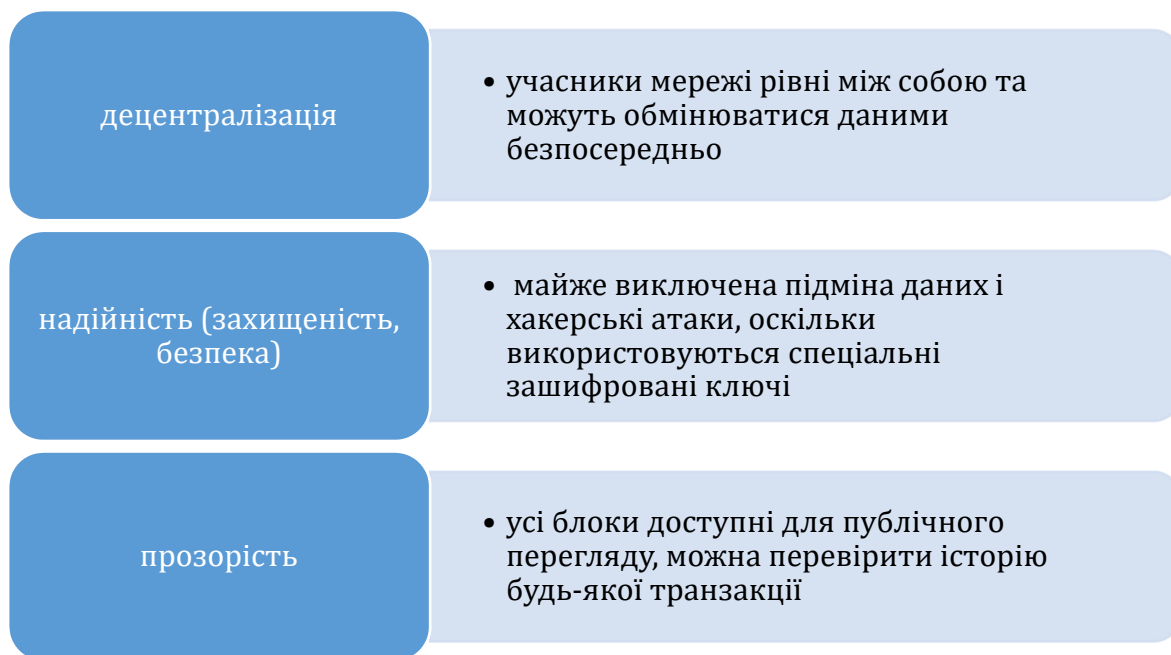


Рис. 1. Основні переваги блокчейн-технології

Джерело: складено авторами на основі джерела [10].

Одним із ключових переваг технології блокчейн є її здатність прискорювати процес і знижувати складність та ризик транзакцій. Ця технологія створює нові переваги, оскільки вона може інтегруватися зі старими ІТ, нормативними актами та існуючими активами, такими як валюти, акції та облігації. Таким чином, існуючі фінансові послуги можуть бути покращені за допомогою блокчейн-систем, які потенційно дозволять фінансовим установам скоротити витрати та покращити продукти.

Основною економічною перевагою технології блокчейн є те, що це прозорий, швидкий, дешевий і безпечний спосіб здійснення транзакцій з електронними грошима. Найбільш перспективною областю застосування блокчейна є фінанси. Використання блокчейна як технологічного нововведення не лише сприяє створенню ефективної та прозорої системи моніторингу і реєстрації фінансових транзакцій, але й може підвищити ефективність фінансового сектора, оскільки ці технології дають змогу працювати без посередників і високих ризиків.

Технологія блокчейн дозволяє забезпечити безпеку, прозорість і недоступність для зловмисників. Проекти, засновані на блокчейні, вже використовуються у фінансовому секторі, охороні здоров'я, ланцюжку поставок і в багатьох інших галузях. Розвиток цих технологій у майбутньому зможе відкрити нові можливості для криптовалют та їх використання в різних галузях [8].

Основою безпеки технології блокчейн є децентралізація, яка забезпечує зростання інформаційної безпеки, так само як у багатьох випадках шахраї атакують центральні вузли, щоб отримати необхідну їм інформацію. Однак у блокчейні кожен вузол мережі має власну копію бази даних, що містить усі транзакції. У той же час окремі вузли розташовані по всій планеті, що гарантує 100% безпеку блоків даних. Ця технологія підвищує безпеку в таких аспектах, як банківська аутентифікація, тому за допомогою блокчейна вона може аутентифікувати користувачів без використання пароля і забезпечувати безпеку внутрішніх комунікацій внаслідок кібершпигунства та витоків інформації [2].

В результаті нова технологія характеризується широким спектром можливостей для її впровадження, але всі переваги, пов'язані з її впровадженням, пов'язані з двома основними перевагами. Збільшення та усунення потреби в посередниках при укладанні угод призводить до підвищення ефективності й прискорення процесу узгодження транзакцій.

Отож, блокчейн має величезний потенціал для підвищення ефективності та безпеки щоденних переказів, платежів і корегувань у банківській системі. Включення блокчейна в платіжну систему дозволить впровадити його на міжнародному рівні, підвищить якість та швидкість реалізації, а також зробить процес більш прозорим і безперервним. Ідея технології блокчейн полягає в усуненні посередників, які переважно є фінансовими установами, тому від того, чи зможуть банки адаптуватися до нових бізнес-моделей, залежатиме, чи буде ця технологія серйозною загрозою або можливістю для розвитку і придбання нових клієнтів.

На додаток до перелічених вище переваг, можна також відзначити, що блокчейн відкриває нові можливості для трансформації фінансових відносин комерційних організацій. З одного боку, блокчейн усуне посередників, зокрема банки, скоротить кількість співробітників за рахунок комп'ютеризації, водночас знизивши експлуатаційні витрати і зробивши операції більш прозорими та безпечними. Все це істотно впливає на фінансові відносини бізнесу. Одним із найефективніших інструментів блокчейна вважається інтелектуальний контракт, який повністю декомунізований і може укласти угоди між двома сторонами без участі третьої сторони. Ідея полягає в тому, щоб укласти договір без суперечок, уникаючи посередників. За допомогою блокчейна кожен, хто бере участь у транзакції, може переглянути весь життєвий цикл транзакції та залучити всіх учасників до транзакції. Смарт-контракти можуть використовуватися для підвищення прозорості, управління термінами платежів і зниження ризиків.

Однак, хоча обізнаність про переваги технології блокчейн значно зросла, варто відзначити, що існують значні перешкоди на шляху до її широкого використання. Основними з них є невизначеність в галузі права, колективні зусилля зі стандартизації основних вимог для впровадження блокчейна, відносно висока вартість розробки й достатня кількість передових кваліфікацій, які можуть дозволити поліпшити можливості транзакцій, наприклад, 2.0, 3.0 і 4.0 за рахунок розробки нових версій (поколінь) блокчейна. Бракує спеціалістів. Існують також труднощі із забезпеченням довіри до криптовалют, оскільки через відсутність фінансової підтримки для них вони досі прирівнювалися до валют або криптовалют.

Разом із тим, блокчейн має ще інші недоліки, основними з яких є:

- низька адаптивність – зі збільшенням обсягу транзакцій, кількості блоків і вузлів, ефективність всієї системи знижується;
- незворотність – неможливо анулювати передачу інформації блокчейна, навіть якщо це зроблено помилково;
- атака 51% – якщо у блокчейні монет (наприклад, біткойн) більша частина обчислювальної потужності буде розподілена між кількома комп'ютерами, це призведе до порушення цілісності.

До недавнього часу технологія блокчейн не могла бути легко інтегрована в існуючу систему фінансових відносин комерційних організацій. Першим кроком до успішної реалізації технології Загального реєстру є впровадження функціональної ERP-системи. Блокчейн не може вижити сам по собі. Це не програмний пакет, який діє як ERP-система. Щоб технологія Blockchain працювала належним чином, вона повинна бути інтегрована в існуючі ERP-системи, які використовують багато різних технологій для взаємодії з даними, як внутрішніми, так і зовнішніми. Для успішних фінансових відносин технологія блокчейн повинна бути інтегрована з усіма зацікавленими сторонами в транзакції. Це

означає, що всі зацікавлені сторони повинні працювати разом, надавати інформацію та ділитися нею через блокчейн. Без взаємодії між зацікавленими сторонами не буде ніякої вигоди від впровадження та декомунізації блокчейна, і блокчейн не матиме впливу на галузь. Метою реєстру розподіленої бухгалтерської звітності є зовнішня узгодженість між комерційними суб'єктами [11].

Технологія блокчейн в Україні привертає активну увагу користувачів. Так, за даними Blockchain Institute, наша країна представлена у списку з 14 країн, визнаних лідерами в застосуванні цієї технології. Окрім цього, Україна підписала угоду з міжнародною технологічною компанією Bitfury Group про передачу всіх даних електронного уряду в блокчейн. Bitfury почне з пілотного проекту, в рамках якого державні реєстри, соціальне страхування, комунальні послуги та охорона здоров'я перейдуть на блокчейн. Після завершення пілотного етапу всі домени, включаючи кібербезпеку, передаються до розподіленого реєстру. Сьогодні в Україні успішно реалізований блокчейн-проект у сфері адміністрування, перша фіксована блокчейн-система голосування «Нарада» розроблена в 2016 році й успішно впроваджена міською радою Одеської області. Українська блокчейн-ініціатива Bloqly, учасники якої розробили інтелектуальне міське рішення для складних черг і реєстрації міст і спільнот. На завершення, нинішній досвід використання технології блокчейн демонструє значний потенціал у вирішенні проблем державного управління, особливо фінансової системи [10].

Перетворення вимагає, серед іншого, технології обробки, зберігання, передачі та накопичення інформації. Таким чином, технологія блокчейн, яка пов'язує термінологію з категоріями бухгалтерського обліку, розглядається як рушійна сила змін в методології управління. За допомогою блокчейна учасники можуть обмінюватися даними про кожну транзакцію, що робить бухгалтерські записи видимими, а розподілена книга буде єдиним джерелом інформації для всіх сторін. Сторони також можуть надавати доступ лише для читання уповноваженим зовнішнім організаціям (регуляторам, аудиторам) для негайного розгляду операцій, що проводяться для звітування або інших цілей регулювання. Внаслідок цього процеси контролю та аудиту стають більш аналітичними, безшовними та автоматизованими.

Результатом інтеграції блокчейна і штучного інтелекту в бухгалтерський облік і аудит стане розкриття незвичайних процесів у режимі реального часу (немає необхідності чекати до кінця звітного періоду). Замість того, щоб вести окремі записи на основі транзакційних документів, компанії можуть реєструвати транзакції безпосередньо в загальному реєстрі та створювати стабільну систему бухгалтерських записів. Після того, як усі вони зашифровані, практично недоцільно підробляти або знищувати записи, щоби приховати діяльність [7].

Безсумнівно, впливаючи на систему бухгалтерського обліку, досліджувана технологія не змінює її по суті. Важливо, щоб не всі принципи бухгалтерського обліку були змінені при правильному застосуванні елементів методів бухгалтерського обліку. Змінюються тільки технології, які обробляють, зберігають, передають та накопичують інформацію. Наприклад, під час операцій з активами принципи бухгалтерського обліку. Він контролюється підприємством в результаті минулих подій і очікуваного використання майбутніх економічних вигод. У той же час блокчейн забезпечує повний і автоматизований аудит всіх транзакцій, щоб компанії могли контролювати активи.

Зараз багато компаній не лише вивчають можливість використання технології блокчейн, а й мають практичні рішення для її реалізації. Зокрема, корпорація Microsoft розробляє програму блокчейн як послуга (BaaS) на своїй хмарній платформі Azure і запускає власну пропозицію BaaS, яка, як очікується, буде інтегрована з іншими компаніями, такими як IBM, IBM z Systems computing network і Watson. Система штучного

інтелекту для Інтернету речей Blockchain Foundry спеціалізується на послугах на основі блокчейнів для створення прототипів і виробництва. Bigchain DB надає масштабований блокчейн-сервіс. Chain представляє блокчейн-платформу для фінансових послуг. IBM і Samsung працюють над геніальною концепцією використання технології блокчейн для створення основи децентралізованої мережі пристроїв – Інтернету речей. Блокчейн буде використовуватися для реєстрації мільярдів пристроїв, які автономно транслюватимуть транзакції в системі з 3-рівневою архітектурою. Європейська комісія в партнерстві з блокчейн-ініціативою ConsenSys запустила блокчейн-обсерваторію ЄС, яка відіграє ключову роль в просуванні блокчейна. За оцінками Pricewaterhouse Coopers, інвестиції в технології, як очікується, досягнуть 250 мільярдів фунтів стерлінгів упродовж 2025 року [1].

В Україні розробляються проекти з використанням блокчейна для забезпечення безпеки та прозорості фінансових операцій. Криптовалюта й децентралізовані фінансові платформи надають громадянам можливість здійснювати фінансові транзакції без банківських брокерських послуг. Це особливо необхідно для тих, хто не має доступу до традиційних банківських послуг або знаходиться у віддалених місцях. Найбільша і остання, ймовірно, електронна гривня.

Використання технології блокчейн має великий потенціал з точки зору спрощення та підвищення ефективності у принципово різних сферах фінансової діяльності за рахунок створення принципово нової інфраструктури фінансових послуг. Однак з кількох причин неможливо так швидко перейти на нові технології.

Незважаючи на потенціал блокчейн, він має також свої ризики та виклики. Одним із найбільших ризиків є безпека даних. Хоча блокчейн захищає дані від змін, він не завжди забезпечує конфіденційність. Крім того, відомі випадки, коли зловмисники змогли зламати блокчейн.

Інший виклик полягає в тому, що блокчейн ще не є повністю зрілою технологією та потребує подальшого розвитку і вдосконалення. Деякі питання, такі як масштабування та взаємодія зі старішими системами, ще потребують вирішення.

Існує також невизначеність у правовій та нормативній сфері. Крім того, великомасштабна реалізація блокчейна вимагає значних інвестицій і зусиль з точки зору стандартизації та уніфікації. Нам потрібно створити багаторівневу блокчейн-інфраструктуру та зміцнити довіру споживачів і регуляторів до цієї технології. У той же час потенціал блокчейна та зростаючий інтерес до нього демонструють величезний потенціал і широкі можливості для розвитку й підвищення ефективності в різних галузях. Вже зрозуміло, що технологія блокчейн розвиватиметься й проникатиме в різні сфери економічних відносин.

Блокчейн – це децентралізований, незмінний і надійний цифровий реєстр, який володіє величезним руйнівним потенціалом у багатьох областях через особливості децентралізації, демократизації та будівництва.

Децентралізація сприяє більш ефективним операціям з активами і перерозподіляє ринкову владу посередників. Демократизація сприяє рівноправному обміну завдяки підвищенню динамічності ринку. Оцифровування підвищує простежуваність через підвищення прозорості.

Усе це відкрило шлях для нових інновацій, і міжвідомча співпраця була неможлива через те, що раніше розвивалася велика маржа. Окрім підвищення ефективності та зменшення витрат на перевірку, можна також підвищити конфіденційність та безпеку, запобігаючи витоку даних.

Одним із найбільш важливих додатків є спрощення цифрової ідентифікації. Це дає змогу отримати доступ до цифрових ідентифікаторів та інших важливих документів, підвищити прозорість та підзвітність перед користувачами, а також уникнути випадків

зловживання владою. Він може створювати миттєві способи оплати, підвищувати фінансову доступність, надавати кращі фінансові послуги та робити процес краудфандингу прозорим, безпечним і доступним з можливістю публічної перевірки третіми сторонами.

Використання токенів спонукає користувачів приймати ефективні та активні рішення, забезпечуючи ліквідність та нові взаємодії в екосистемі. Використання програмованих монет дає змогу узгодити індивідуальні доходи з більш широкими і загальними доходами спільноти. Вони можуть дозволити центральним банкам мати більше інструментів контролю на рівні грошово-кредитної політики. Потенціал смарт-контрактів може вплинути на багато областей, включно з голосуванням, управлінням, ланцюжком поставок, охороною здоров'я та нерухомістю. Однак спочатку необхідно усунути ризики, пов'язані з його використанням.

Блокчейн є дуже корисним інструментом для вирішення поточних соціально-економічних проблем: зміною клімату, інтеграцією вразливих груп, гендерною рівністю та можливістю для поліпшення охорони здоров'я або створення інновацій на основі даних. Однак для того, щоб повністю розкрити його потенціал, необхідно було усунути важливі недоліки, такі як масове використання енергії, і запобігти його масштабуванню. Крім того, нам потрібно подолати загрозу квантових обчислень і, перш за все, зруйнувати бар'єри для входу у цю систему [14].

Блокчейн і криптовалюта починають трансформувати бізнес і фінансові системи. Вже зрозуміло, що їхня роль та вплив продовжуватимуть зростати в майбутньому. Таким чином, блокчейну, як і раніше, загрожують технологічні кризи, більш суворі правила в певних країнах, а також шахраї з кріптопірамітами. Але впровадження блокчейна в реальний сектор економіки все ж відбулося, навіть якщо воно все ще знаходиться в цифровій частині. Банки частково втратили свою посередницьку роль [12].

Очікується, що блокчейн буде використовуватися багатьма галузями для підвищення безпеки та ефективності бізнес-процесів, а криптовалюти стануть популярним платіжним засобом. Однак, як і у випадку з іншими новими технологіями, виникають нові ризики та проблеми, які потребують постійного моніторингу та адаптації. Блокчейн і криптовалюта загалом є важливими кроками до створення децентралізованої, прозорої та ефективної економіки.

Висновки

На поточному етапі розвитку фінансового ринку технологія блокчейн має величезний потенціал і швидко впроваджується.

Перевагами технології блокчейн є децентралізація, прозорість, теоретична нескінченність, надійність, усунення посередників і мінімізація помилок, що сприяло її поширенню на фінансових ринках.

Використання технології блокчейн на фінансових ринках може забезпечити вищий рівень довіри між учасниками транзакцій, збільшити швидкість транзакцій, зменшити транзакційні витрати та запобігти шахрайству та корупції.

Хоча за останні роки кількість фінансових установ, які використовують технологію блокчейн, значно зросла, практика довела, що ця технологія також має багато недоліків. Основними проблемами впровадження технології блокчейн на фінансовому ринку є недостатня окупність інвестицій у технології, відсутність чіткого нагляду та стандартизації, єдиного ставлення регуляторів фінансового ринку до технології блокчейн, гарантії конфіденційності даних, проблеми шифрування тощо.

Важливу роль у розвитку та впровадженні технології блокчейн має відігравати держава. Швидкість розвитку технології та їх впровадження в соціально-економічні процеси є настільки великою, що може становити певну загрозу для країни, якщо не

буде відповідної реакції через певне регулювання, встановлення стандартів та загальних правил використання. Це питання є особливо актуальним у фінансовому секторі, де, наприклад, поява «приватних» валют може мати значні негативні наслідки для фінансової стабільності країни. Швидкий розвиток технологій визначає необхідність подальших досліджень.

Перспективою подальших досліджень у цьому контексті може бути застосування технології у сфері державного управління.

Список використаних джерел

1. Балазюк О., Пилявець В. Технологія блокчейн: дослідження суті та аналіз сфер використання. *Економіка та суспільство*. 2022. № 43. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-13> (дата звернення: 04.11.2023).
2. Батракова Т. І. Оніпко А. Д. Вплив використання технології блокчейн на фінансову безпеку країни. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2019. № 36. С. 162–167. URL: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2019/36-2019/24.pdf> (дата звернення: 04.11.2023).
3. Воробець В. Переваги використання технології блокчейн в умовах цифровізації фінансових інструментів. *Світ фінансів*. 2020. № 2 (63). С. 49–61. URL: <https://doi.org/10.35774/sf2020.02.049> (дата звернення: 04.11.2023).
4. Демчишак Н., Гудима Р. Розвиток фінтеху в Україні та світі на основі використання технологій блокчейн та штучного інтелекту. *Ефективна економіка*. 2021. № 6. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.6.2> (дата звернення: 04.11.2023).
5. Денис О., Делас В. Перспективи використання технології блокчейн на фінансових ринках. *Чорноморські економічні дослідження*. 2019. № 45. С. 140–144. URL: <https://doi.org/10.32843/bses.45-26> (дата звернення: 04.11.2023).
6. Купалова Г., Коренєва Н., Гончаренко Н. Теоретико-організаційні аспекти застосування технології блокчейн у підприємстві. *Modeling the development of the economic systems*. 2022. № 2. С. 121–127. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2022-4-16> (дата звернення: 04.11.2023).
7. Манчур І. Рівень використання технології блокчейн українськими підприємствами у сфері бухгалтерського обліку та аудиту. *Економічний аналіз*. 2021. № 31 (3). С. 183–189. URL: <https://doi.org/10.35774/econa2021.03.183> (дата звернення: 04.11.2023).
8. Пивовар П. В., Тарасович Л. В., Присяжна Т. Т. Діджиталізація інвестиційної діяльності територіальних громад: концептуальні основи, механізм управління та стратегічні орієнтації. *Київський економічний науковий журнал*. 2023. № 1. С. 60–68. URL: <https://doi.org/10.32782/2786-765x/2023-1-8> (дата звернення: 04.11.2023).
9. Прокопенко О., Орлов В. Основні напрямки впровадження і розвітку криптовалюти в Україні. *Grail of science*. 2023. № 30. С. 40–43. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.04.08.2023.003> (дата звернення: 04.11.2023).
10. Солодовнік О. О., Докуніна К. І. Технологія блокчейн: сутність та перспективи використання в системі державних фінансів України. *Бізнес інформ*. 2021. № 3. С. 126–131. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-3-126-131> (дата звернення: 04.11.2023).
11. Чмерук Г. Вплив технології блокчейн на трансформацію фінансових відносин суб'єктів господарювання. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2020. № 2 (76). С. 104–112. URL: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-2-16> (дата звернення: 04.11.2023).
12. Що таке блокчейн? Як він працює, де використовується, в чому його переваги та недоліки? *Вектор Ньюз*. URL: <https://www.vectornews.net/news/business/229642->

scho-take-blokcheyn-yak-vn-pracyuye-de-vikoristovuyetsya-v-chomu-yogo-perevagi-ta-nedolki.html (дата звернення: 04.11.2023).

13. Blockchain use in the financial services sectors / A. Ramirez et al. *The auditor's guide to blockchain technology*. New York: CRC Press, 2022. P. 77–91. URL: <https://doi.org/10.1201/9781003211723-5> (date of access: 04.11.2023).
14. Lopez B. S., García D. I., Alcaide A. V. Blockchain technology facing socioeconomic challenges. Promise versus probability. *SocioEconomic challenges*. 2019. Vol. 3. No. 4. P. 13–24. URL: [https://doi.org/10.21272/sec.3\(4\).13-24.2019](https://doi.org/10.21272/sec.3(4).13-24.2019) (date of access: 07.11.2023).