

Мамонова Г. В.,

Кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри системного аналізу та кібербезпеки, КНЕУ імені Вадима Гетьмана

Максимчук Я. В.,

студент за освітньо-професійною програмою «Системний аналіз» ННІ «Інститут інформаційних технологій в економіці»
КНЕУ імені Вадима Гетьмана

Mamonova G.V.,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of System Analysis and Cyber Security,
KNEU named after Vadym Hetman

Maksymchuk Y.V.

student of the educational and professional program «System Analysis» of
SEI «Institute of Information Technologies in Economics»
KNEU named after Vadym Hetman

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ БЛОКЧЕЙНУ

HISTORY OF BLOCKCHAIN CREATION AND DEVELOPMENT

Анотація. Ця стаття присвячена історії створення та розвитку технології блокчейн. В роботі проаналізовано ключові фактори, що визначили необхідність створення технології блокчейн. Автори зробили акцент на використанні даної технології в різних сферах сучасного життя. Особливу увагу приділено етимології поняття. Систематизовано та проаналізовано етапи розвитку технології блокчейн. Матеріали статті мають оглядовий характер. Стрімкий розвиток блокчейну свідчить про широкий спектр можливостей цієї технології та її потенціал для зміни сучасного суспільства. Подальший розвиток блокчейну може сприяти підвищенню ефективності, прозорості та безпеки в різних сферах життя, від фінансів до охорони здоров'я, і стати ключовим чинником у формуванні майбутнього цифрового світу.

Ключові слова: Технологія блокчейн, розвиток, історія, хронологія.

Abstract. This article focuses on the history of the creation and development of blockchain technology. The paper analyzes the key factors that determined the need to create blockchain technology. The authors focused on this technology in various areas of modern life. Particular attention is paid to the etymology of the concept. The stages of development of blockchain technology are systematized and analyzed. The materials of the article are for review purposes only. The rapid development of the blockchain testifies to the wide range of possibilities of this technology and its potential to change modern society. The further development of the blockchain can promote efficiency, transparency and security in various areas of life, from finance to healthcare, and become a key factor in shaping the future digital world.

Keywords: Blockchain technology, development, history, chronology.

Постановка наукової проблеми та її значення. Створення та еволюція блокчейну, який вплинув на різні аспекти сучасного суспільства, є значущим етапом в розвитку інформаційних технологій. Це дослідження спрямоване на аналіз передумов, які призвели до створення блокчейну й полягає в розкритті базових етапів історії його створення та розвитку. Наукова проблема полягає у розкритті ключових факторів, що визначили необхідність створення блокчейну та визначенні впливу цієї технології на різні галузі життя.

Мета: проаналізувати етапи створення та розвитку технології блокчейн, скласти хронологію ключових подій, **дослідити вплив блокчейну на різні галузі.**

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання історії розвитку технології блокчейну привертають увагу багатьох дослідників і вчених з усього світу. Серед ключових постатей в ретроспективному аналізі створення та розвитку технології блокчейн відзначають Стюарта Габера і Вільяма Скотта Сторнетта, Віталія Бутеріна, Чанпенг Жао, Сатоші Накамото та Хала Фіннея.

Коротко зазначимо ключові праці та винаходи зазначених фахівців, відмітимо базові події та дати.

Технологію розподіленого реєстру, що послужила основою для блокчейну, винайшли вчені Стюарт Габер і Вільям Скотт Сторнетт: Їх робота, що у 1991 році була описана у документі «Secure Digital Time-stamping Protocol», відіграла ключову роль у створенні концепції «Proof of Work».[1]

Віталій Бутерін — канадський програміст і підприємець, який є однією з найвідоміших фігур у світі криптовалют та блокчейн технологій. Він також є співзасновником платформи Ethereum для створення децентралізованих додатків і смарт-контрактів.[2] Варто зазначити, що на момент створення платформи в 2013 році В.Бутеріну було 19 років.

Чанпенг Жао, відомий як CZ, є китайським підприємцем і засновником Binance — однієї з найбільших та найпопулярніших криптовалютних бірж у світі.[3]

Сатоші Накамото — це псевдонім особи або групи людей, які стояли за створенням біткоїна. Хоча їхня ідентичність залишається загадковою, робота Накамото змінила світ криптовалют і блокчейн-технологій.[4]

Криптограф та розробник програмного забезпечення, Хал Фінней відомий як один з ранніх прихильників біткоїна, який завбачливо прийняв перший перехід цієї криптовалюти. Він також активно сприяв розвитку блокчейн технології, допомагаючи у вдосконаленні її аспектів безпеки та ефективності.[5]

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи роботи [2-12] авторами було систематизовано та проаналізовано етапи розвитку технології блокчейн. Еволюцію розвитку технології блокчейн прийнято представляти в такій хронології: ранній етап (1991-2008), етап зародження (2009 — 2013), етап зростання (2014 — 2018), етап стабілізації (2019- по теперішній час).

Ключові дати події, факти та дійові особи в ретроспективі створення та розвитку технології блокчейну відображені у таблиці 1.

Таблиця 1

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН

Ранній етап	
1991	Стюарт Габер і Вільям Скотт Сторнетта розробляють технологію розподіленого реєстру, яка згодом стане основою блокчейну. Ця технологія дозволяла реєструвати інформацію в децентралізованій мережі, що зробило її більш безпечною і надійною.
1995	Ніл Кейв розробляє технологію цифрових підписів, яка використовується в блокчейні для забезпечення безпеки транзакцій.
2008	Сатоші Накамото публікує білу книгу про біткоїн — першу блокчейн-платформу. Біткоїн є децентралізованою цифровою валютою, яка використовує блокчейн для зберігання інформації про транзакції.
Етап зародження	
2009	Запускається мережа біткоїна.
2009-2013	Біткоїн швидко набирає популярність, і його вартість зростає до декількох тисяч доларів
2013	Запускається Ethereum, друга за величиною блокчейн-платформа. Ethereum дозволяє створювати смарт-контракти, які є самовиконуючимися контрактами, записаними в блокчейні.
Етап зростання	
2014	Запускається ICO — ініціатива колективного фінансування, яка використовується для фінансування блокчейн-проектів. ICO стрімко набирає популярність.
2015	Ethereum запускає свій головний блокчейн і починає підтримувати смарт-контракти. Це робить Ethereum більш привабливою для розробників, які хочуть створювати децентралізовані додатки.
2016	Фінансовий холдинг Ripple запускає свій публічний блокчейн. Ripple розроблений для використання в міжнародних платежах, і він швидко набирає популярність серед фінансових установ.

2017	ІСО стає популярним способом фінансування блокчейн-проектів. До 2017 року було зібрано понад 5,6 мільярдів доларів, що призвело до буму блокчейн-індустрії.
2018	Блокчейн-ринок переживає обвал, але продовжує розвиватися. До 2018 року було запущено понад 2000 блокчейн-платформ, і блокчейн-технології почали використовуватися в реальному секторі економіки.
Етап стабілізації	
2019	Блокчейн-технології починають використовуватися в реальному секторі економіки. Наприклад, Walmart використовує блокчейн для відстеження походження харчових продуктів, IBM використовує блокчейн для створення децентралізованої системи платежів.
2020	Пандемія COVID-19 прискорює розвиток блокчейн-технологій. Блокчейн використовується для створення децентралізованих систем для відстеження захворюваності, а також для проведення онлайн-заходів та здійснення платежів.
2021	Блокчейн-технології продовжують розвиватися та впроваджуватися в різних сферах. Наприклад, блокчейн використовується для створення децентралізованих фінансових систем (DeFi), а також для створення цифрових ідентифікаторів (DID).
2022	Блокчейн-технології стають все більш визнаними і популярними. Блокчейн використовується для створення децентралізованих систем у різних сферах, включаючи фінанси, охорону здоров'я, логістику та інші.
Останні тенденції 2023 року, етап стабілізації триває	
Квітень	Компанія Meta (колишня Facebook) оголосила про створення Metaverse Standards Forum. Це об'єднання компаній, які працюють над стандартизацією блокчейн-технологій для метавсесвіту.
Липень	Компанія Walmart оголосила про запуск блокчейн-платформи для відстеження походження продуктів харчування. Ця платформа дозволяє споживачам відстежувати походження продуктів харчування від ферми до полиці магазину.
Вересень	Компанія IBM оголосила про запуск блокчейн-платформи для управління активами. Ця платформа дозволяє компаніям ефективно управляти своїми активами, такими як нерухомість, обладнання та інтелектуальна власність.

*Систематизовано авторами на основі джерел [2-12]

Подані вище факти демонструють, що останнім часом відбувається рух до впровадження і застосування технології в напрямках.

- Розвиток децентралізованих фінансових систем (DeFi): DeFi-проекти продовжують розвиватися і набирати популярність. У 2023 році DeFi-проекти залучили понад 10 мільярдів доларів інвестицій.

- Впровадження блокчейн-технологій у реальному секторі економіки: Блокчейн-технології починають використовуватися в різних сферах реального сектору економіки, включаючи логістику, охорону здоров'я та управління активами.

- Розвиток метавсесвіту: Блокчейн-технології використовуються для створення метавсесвіту. Блокчейн може забезпечити децентралізацію та безпеку метавсесвіту.

Ці тенденції свідчать про те, що блокчейн-технології продовжують розвиватися і набирати популярність. Блокчейн має великий потенціал для зміни різних сфер життя, і 2023 рік був роком значного прогресу в цьому напрямку.

Розглядаючи історію розвитку технології, вважаємо за необхідне детальніше розглянути етимологію даного поняття. Проаналізувати яку суть в цей термін вкладають автори технологій, вчені, програмісти та винахідники.

Блокчейн — це децентралізована система, що використовується для реєстрації та підтвердження транзакцій за допомогою ланцюжка блоків, з'єднаних між собою. Ця інноваційна технологія має широкий спектр потенційних застосувань, які можуть трансформувати різні галузі. Хоча технологія блокчейну зазнала значного розвитку протягом останніх десятиліть, вона все ще залишається в стадії активного дослідження та розвитку, з невідомими можливостями її майбутнього впливу на світову економіку та технологічний ландшафт.

Сутність поняття Блокчейн на думку знаних фахівців з цього питання систематизовано авторами на основі джерел [2-12] та представлено в таблиці 2.

Подана таблиця ілюструє різні погляди на сутність та значення блокчейну від видатних особистостей у сфері технологій, фінансів та бізнесу. Ці цитати відображають різні аспекти та перспективи щодо того, що є блокчейном і який вплив він може мати на світову економіку та суспільство. Через свою децентралізовану та безпечну природу, блокчейн відкриває нові можливості для інновацій та покращення у різних галузях, а також спонукає до перегляду традиційних підходів до обміну активами та управління даними.

Розуміння сутності та механізму роботи блокчейну допомагає краще оцінити його значення та потенціал. Узагальнимо думку

вчених та практиків: блокчейн — це система, яка забезпечує безпечний, незмінний та децентралізований спосіб запису та обміну даними і транзакціями.

Таблиця 2

СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ «БЛОКЧЕЙН»

Автор	Сутність блокчейну
Сатоші Накамото (винахідник Bitcoin)	Система електронних готівкових коштів, що не потребує посередників
Дон Тапскот (автор книги «Блокчейн-революція»)	Інтернет цінностей: нова система для запису та обміну активами
Вільям Маузер (співзасновник Ethereum)	Розподілений реєстр, який забезпечує безпечний, прозорий та незмінний запис транзакцій
Мелані Сван (автор книги «Blockchain: Blueprint for a New Economy»)	Технологія, яка може революціонізувати багато галузей, від фінансів до охорони здоров'я
Генрі Форд (винахідник конвеєрного виробництва)	Блокчейн — це те, що ми ще не знаємо як використовувати, але це те, що нам дійсно потрібно
Віталій Бутерін (співзасновник Ethereum)	Блокчейн — це не просто нова технологія, це новий спосіб мислення
Чарльз Хоскінсон (співзасновник Cardano)	Блокчейн — це не просто революція, це еволюція
Джек Дорсі (співзасновник Twitter)	Блокчейн має потенціал стати основою для нового Інтернету
Марк Цукерберг (засновник Facebook)	Блокчейн — це одна з найважливіших технологій нашого часу
Річард Бренсон (засновник Virgin Group)	Блокчейн може змінити світ на краще

*Систематизовано авторами на основі джерел [2-12]

У своїй основі блокчейн функціонує як розподілений реєстр, в якому кожен блок містить інформацію про певну кількість транзакцій, а також хеш попереднього блоку, що забезпечує стійкість та незмінність даних.

Нижче наведена таблиця, яка описує п'ять ключових аспектів механізму роботи блокчейну:

КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ БЛОКЧЕЙНУ

Ключовий аспект	Опис	Переваги	Приклади використання
Децентралізація	Відсутність централізованого управління	Підвищення безпеки. Доступність та прозорість. Стійкість до цензури	Фінанси (криптовалюти). Логістика (відстеження поставок). Державні послуги (цифрова ідентифікація)
Безпека	Криптографічні методи захисту	Захист від маніпуляцій та фальсифікацій. Надійність та неперервність мережі.	Кібербезпека. Захист авторських прав. Медичні записи.
Транспарентність	Можливість перевірити та переглянути всі транзакції	Підвищення довіри. Зниження шахрайства. Ефективний аудит	Благодійність. Голосування. Відстеження походження продуктів
Незмінність даних	Дані не можуть бути змінені або видалені	Достовірність інформації. Захист від шахрайства Прозорість та підзвітність	Історія транзакцій. Договори. Державні записи
Механізми консенсусу	Процес підтвердження та збірки блоків	Досягнення єдності щодо стану блокчейну. Забезпечення безпеки та надійності мережі	Proof-of-Work (Bitcoin) Proof-of-Stake (Ethereum) Delegated Proof-of-Stake (Solana)

*Систематизовано авторами на основі джерел [5-16]

Проведений аналіз та приклади використання ключових аспектів технології блокчейн показує, що ця технологія має широкий спектр потенційного застосування.

Розуміння цих фактів дозволяє краще оцінити значення та переваги використання блокчейн-технології в різних сферах діяльності. Закцентуємо увагу на інноваційних застосування блокчейну у ключових галузях та наведемо приклади.

- **Фінанси:** Від розрахунків до видачі кредитів та управління активами, блокчейн знаходить застосування в різних аспектах фінансового сектору, сприяючи покращенню ефективності та зменшенню витрат.

- Медицина: Використання блокчейну у медичних записах та обміні медичною інформацією може покращити безпеку та конфіденційність даних пацієнтів, а також допомогти в управлінні медичними даними та клінічними дослідженнями.

- Логістика: Процеси відслідковування походження товарів, оптимізація логістичних процесів та управління ланцюгом постачання можуть бути значно полегшені за допомогою блокчейну.

- Голосування: Використання блокчейну у системах голосування може забезпечити безпеку, прозорість та непереборність виборчого процесу, зменшуючи можливість шахрайства та впливу.

Вважаємо за необхідне зацентувати увагу на таких важливих кроках у розвитку блокчейну як поява Ethereum та розвиток смарт-контрактів.

Започаткований Віталієм Бутеріним у 2015 році, Ethereum став першим блокчейн-протоколом, який надав можливість розробки смарт-контрактів та децентралізованих додатків (DApps), що значно розширило можливості блокчейну.

Введення смарт-контрактів дозволило автоматизувати виконання угод без потреби у довіреному посереднику. Це в свою чергу відкрило нові горизонти для розвитку різних сфер, включаючи фінанси, логістику та управління ланцюгом постачання.

Подальший розвиток технології відкриває перед розробниками і користувачами нові проблеми, які природнім чином виникають на шляху розвитку. Це перш за все масштабування, приватність та інтероперабельність.

Масштабування: Підвищений обсяг транзакцій та зростання мережі призводить до проблем з масштабуванням, що може обмежувати продуктивність та швидкість блокчейн-мережі.

Приватність: Питання збереження конфіденційності даних стає все більш актуальним у зв'язку з високою прозорістю блокчейн-транзакцій, що вимагає розвитку механізмів захисту приватності.

Інтероперабельність: Забезпечення спільної роботи різних блокчейн-платформ та їх взаємодія між собою виявляється важливим завданням для подальшого розвитку блокчейн-технологій.

Розвиток блокчейну вирішує не лише наявні проблеми, а й сприяє створенню нових можливостей та завдань, що потребують постійного вдосконалення технології для досягнення максимального потенціалу.

Стрімкий розвиток та широке практичне використання технології логічним чином ставить перед спільнотою нові перспективи та виклики, пов'язані з розвитком технології блокчейну.

Прогнозується, що технологія блокчейну продовжить свій розвиток, зокрема шляхом вдосконалення масштабованості, приватності та ефективності. Децентралізовані фінансові послуги (DeFi), цифрові ідентифікатори, міжнародні платежі та інші застосування блокчейну матимуть зростаюче значення.

Масове прийняття блокчейну стикається з рядом викликів, включаючи масштабування, проблеми приватності, стандартизацію, регулювання та прийняття соціальної і технічної спільнот. Розв'язання цих проблем є критичним для широкого впровадження технології.

Важливою також на нашу думку є роль блокчейну у формуванні майбутнього технологічного та економічного ландшафту. Блокчейн має потенціал трансформувати різні галузі, включаючи фінанси, медицину, логістику, голосування та багато інших. Він може сприяти створенню більш прозорої, безпечної та децентралізованої інфраструктури, яка забезпечить інновації та підтримає нові моделі бізнесу.

У цілому майбутні перспективи технології блокчейну є багатообіцяючими, але вимагають подальших досліджень, розвитку та співпраці між різними галузями та зацікавленими сторонами для реалізації їхнього повного потенціалу.

Висновок. Розвиток технології блокчейну відзначається значними досягненнями протягом останніх десятиліть. Від піонерських розробок розподіленого реєстру до запуску перших блокчейн-платформ і популяризації криптовалют, таких як біткоїн, індустрія блокчейну зазнала значного росту і великих змін.

На початкових етапах свого розвитку, особливо у період з 2008 по 2013 рік, блокчейн був пов'язаний переважно з криптовалютами і фінансовими транзакціями. Проте з появою Ethereum і концепції смарт-контрактів блокчейн став використовуватися для створення різноманітних децентралізованих додатків і платформ. Під час етапу зростання, з 2013 по 2018 рік, спостерігалось значне підвищення рівня зацікавленості блокчейном, що відобразилося в популярності та обсягах інвестицій у блокчейн-проекти через ICO. Цей період також характеризувався розвитком нових технологій та платформ, а також появою нових викликів і можливостей.

На сьогодні, у період стабілізації, блокчейн визнається як технологія з великим потенціалом для застосування в різних галузях. Він використовується для підвищення ефективності та безпеки різних процесів так і для від відстеження походження продуктів харчування, від соціальних мереж до управління активами

управління активами. Технологія продовжує залучати інвестиції і прискорюється її інтеграція в реальний сектор економіки.

Стрімкий розвиток блокчейну свідчить про широкий спектр можливостей цієї технології та її потенціал для зміни сучасного суспільства. Подальший розвиток блокчейну може сприяти підвищенню ефективності, прозорості та безпеки в різних сферах життя, від фінансів до охорони здоров'я, і стати ключовим чинником у формуванні майбутнього цифрового світу.

Бібліографічні посилання

1. Haber, S. and William Scott Stornett. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World. Simon & Schuster, 2016.

2. Buterin, V. Ethereum: A Next Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. white paper, 2013.

3. Zhao, C. Binance: The Complete Guide to Cryptocurrency Trading. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

4. Nakamoto, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. white paper, 2008.

5. Finney, Hal. «Bitcoin: P2P e-cash paper.» (2008).

6. Blockchain.com [Електронний ресурс] URL:

<https://www.blockchain.com/>

7. CoinMarketCap. [Електронний ресурс] URL:

<https://coinmarketcap.com/>

8. CoinDesk. [Електронний ресурс] URL: <https://www.coindesk.com/>

9. Blockchain Trends in 2023. URL: <https://emeritus.org/blog/technology-blockchain-trends-2023/>

10. Marr, B. (Feb, 2018). 'A Very Brief History of Blockchain Technology Everyone Should Read'. URL: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/16/a-very-brief-history-of-blockchain-technology-everyone-should-read/?sh=66e9ef0f7bc4>.

11. Budman M, Harley B (2019). 'Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey'. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/2019-global-blockchain-survey/DI_2019-global-blockchain-survey.pdf.

13. Iinuma, A. (Apr, 2018). 'What Is Blockchain And What Can Businesses Benefit From It?' URL: <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2018/04/05/what-is-blockchain-and-what-can-businesses-benefit-from-it/?sh=4ccab06675f>.

14. Hayes A (Dec, 2023). 'Blockchain Explained'. URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>.

15. Carson, B. Romanelli, G (Jun, 2018). 'Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?'. URL: <https://www.mckinsey.com/>

capabilities/mckinsey-digital/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value.

16. 'How Blockchain will Radically Improve the Supply Chain'. URL: <https://www.getsmarter.com/blog/market-trends/how-blockchain-will-radically-improve-the-supply-chain/>.

17. Marr, B. (Березень, 2018). 'How blockchain will transform the supply chain and logistics industry'. URL: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/03/23/how-blockchain-will-transform-the-supply-chain-and-logistics-industry/?sh=176020955fec>.

Статтю подано до редакції: 14.11.2023