

Костянтин Рогоза

К.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційних систем і технологій
НУБіП України, факультет інформаційних технологій, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-9417-1745
konstantin.r@nubip.edu.ua

РОЗВИТОК ПЛАТФОРМИ ETHEREUM ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Анотація. У статті розглянуто еволюцію Ethereum як однієї з провідних блокчейн платформ, що забезпечує децентралізоване виконання смарт-контрактів. Проаналізовано технічну еволюцію Ethereum, зокрема перехід на алгоритм консенсусу Proof of Stake, впровадження рішень другого рівня (Layer 2) та перспективу реалізації Danksharding, що забезпечують масштабованість, енергоефективність та зниження транзакційних витрат. Приділено увагу аналізу можливостей застосування Ethereum у сфері сільського господарства, зокрема в контексті прозорості ланцюгів постачання, управління земельними ресурсами, агрострахування та мікрофінансування фермерських господарств. Визначено переваги використання смарт-контрактів для автоматизації аграрних процесів, зниження транзакційних витрат та підвищення довіри між учасниками аграрного ринку. Запропоновано напрями подальших досліджень щодо інтеграції блокчейн-рішень у цифрову трансформацію аграрної галузі.

Ключові слова: Ethereum; блокчейн; смарт-контракти; агротехнології; сільське господарство.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Сільське господарство стикається з численними викликами, серед яких – непрозорість ланцюгів постачання, складність у верифікації походження продукції, обмежений доступ до фінансування та страхування для малих фермерів. У цьому контексті блокчейн-технології, зокрема Ethereum, відкривають нові можливості для вирішення даних проблем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У літературі [2] - [3] активно досліджуються переваги блокчейну в агросекторі, зокрема щодо простежуваності продукції, автоматизації угод та зниження витрат. Проте, недостатньо уваги приділено практичним аспектам впровадження Ethereum у сільське господарство країн, що розвиваються, зокрема України.

Мета публікації. Метою статті є аналіз розвитку платформи Ethereum та виявлення потенційних напрямів її застосування в аграрному секторі, з акцентом на практичні кейси та перспективи для українського сільського господарства.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ

Ethereum – це децентралізована платформа з відкритим кодом, яка дозволяє створювати та виконувати смарт-контракти. Її ключовими перевагами є прозорість, незмінність даних та можливість автоматизації взаємодії між сторонами без посередників. У сільському господарстві ці властивості можуть бути використані для створення систем

Смарт-контракти – це програмні алгоритми, що виконуються на блокчейн-платформах і призначені для автоматизації виконання умов угод між сторонами без участі посередників. Вони являють собою код, який зберігається у блокчейні та активується при настанні визначених умов. Основною особливістю смарт-контрактів є їхня незмінність і прозорість: після розгортання в мережі код не може бути змінений, а всі операції доступні для перевірки.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Платформа Ethereum продовжує активно розвиватись, трансформуючись із простої блокчейн-мережі у багатофункціональну інфраструктуру для децентралізованих застосунків (dApps), фінансових сервісів (DeFi), NFT, DAO та інших інноваційних рішень. Одним із ключових етапів цього розвитку став перехід на алгоритм консенсусу Proof of Stake (PoS) у межах оновлення Ethereum 2.0, що дозволив суттєво знизити енергоспоживання мережі та створити передумови для масштабування. Впровадження рішень другого рівня (Layer 2), таких як Optimism, Arbitrum та zkSync, дозволяє зменшити навантаження на основну мережу, знижуючи комісії та підвищуючи швидкість транзакцій, що робить її більш доступною для широкого кола користувачів і бізнесів. Найближчим часом очікується реалізація технології Danksharding, що підвищить пропускну здатність мережі та зменшить вартість зберігання даних.

Ethereum залишається лідером у сфері DeFi (децентралізовані фінанси). Очікується подальше зростання кількості протоколів, що надають фінансові послуги без посередників. Зростає і інституційний інтерес до DeFi, що може призвести, як до нових регуляторних викликів так і до більшої легітимності. Хоча ажітаж навколо NFT (невзаємозамінні токени) зменшився, технологія знаходить нові застосування у сферах нерухомості, авторських прав, ідентифікації. Ethereum залишається основною платформою для NFT, хоча конкуренція зростає. DAO (децентралізовані автономні організації) стають дедалі популярнішими як форма управління спільнотами та проєктами. Ethereum забезпечує інфраструктуру для створення та управління DAO, що може змінити підходи до корпоративного управління.

Ethereum відкриває широкі можливості для трансформації аграрного сектору, забезпечуючи прозорість, автоматизацію та доступ до фінансових ресурсів. Завдяки смарт-контрактам можна створювати механізми, які автоматично виконують умови угод між фермерами, постачальниками та покупцями без участі посередників. Це значно знижує ризики шахрайства, скорочує час на оформлення документів і зменшує транзакційні витрати. Наприклад, у ланцюгах постачання блокчейн дозволяє фіксувати кожен етап руху продукції – від вирощування до реалізації, що забезпечує повну простежуваність і підвищує довіру споживачів до якості товарів.

Ще одним перспективним напрямом є агрострахування. Смарт-контракти можуть бути запрограмовані на автоматичні виплати у разі настання погодних ризиків, підтверджених даними з метеостанцій або супутникового моніторингу. Це робить процес страхування швидким, прозорим і менш затратним. DeFi дають можливість малим фермерським господарствам отримувати кредити без банківських установ, а також залучати інвестиції через токенизацію майбутнього врожаю або земельних ділянок.

Важливим аспектом є управління земельними ресурсами. Використання блокчейну для ведення кадастрових реєстрів забезпечує незмінність даних і прозорість прав власності, що знижує ризики рейдерства та спрощує процедури купівлі-продажу землі. У поєднанні з технологіями Інтернету речей (IoT) та супутниковими системами Ethereum може стати основою для створення «розумного фермерства», де більшість рішень приймаються автоматично на основі даних про стан ґрунту, погоду та врожайність. Крім того, DAO можуть бути використані для колективного управління аграрними кооперативами або спільнотами фермерів. У перспективі все це дозволить аграрному сектору перейти на новий рівень цифрової трансформації, підвищити ефективність виробництва та забезпечити стійкість до зовнішніх ризиків.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ethereum продовжує еволюціонувати, перетворюючись на потужну платформу для децентралізованих рішень, що виходять далеко за межі фінансового сектору. Його технічні оновлення забезпечують покращення масштабованості, економічності і екологічності мережі. Для аграрного сектору це означає можливість створення прозорих ланцюгів постачання, автоматизації страхових виплат, доступу до децентралізованого фінансування та ефективного управління земельними ресурсами. Інтеграція блокчейн-рішень на базі Ethereum є стратегічним напрямом цифрової трансформації аграрної галузі, здатним забезпечити її конкурентоспроможність у глобальній економіці.

ПОСИЛАННЯ

- [1] Ethereum.org, "Ethereum roadmap," [Online]. Available: <https://ethereum.org/roadmap>.
- [2] The Gazette, "Smart farms and Ethereum: Using blockchain to boost crop yields," 2025. [Online]. Available: <https://www.thegazette.com.au/news/smart-farms-ethereum-using-blockchain-to-boost-crop-yields>.
- [3] F. Kayusi, "Blockchain Technology: Improving Agricultural Supply Chain Efficiency and Transparency – A Review," ResearchGate, 2025. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/388485665_Blockchain_Technology_Improving_Agricultural_Supply_Chain_Efficiency_and_Transparency_-_A_Review.

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL UNIVERSITY
OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE

FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

PROCEEDINGS

МАТЕРІАЛИ

XIII International scientific
and practical conference

XIII Міжнародної науково-
практичної конференції

**GLOBAL AND
REGIONAL PROBLEMS OF
INFORMATIZATION IN
SOCIETY AND
NATURE USING
'2025**

**ГЛОБАЛЬНІ ТА
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В
СУСПІЛЬСТВІ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ
'2025**

13-14 November 2025

13-14 листопада 2025 року

Kyiv, NULES of Ukraine

Київ, НУБіП України

Kyiv 2025

Київ 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

ХІІІ Міжнародної науково-практичної конференції

ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В СУСПІЛЬСТВІ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ '2025

13-14 листопада 2025 року

Київ, НУБіП України

Київ 2025

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 4 від 18.12.2025).

Укладач: д.т.н., доцент Шкарупило В.В.

Збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2025", 13–14 листопада 2025 року, НУБіП України, Київ. – К.: НУБіП України, 2025. – 206 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2025