

## АНАЛІЗ ОБМІНУ ДАНИМИ МІЖ ПІДПРИЄМСТВАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Ситник Р.С., Гнатушенко Вік.В.

*Український державний університет науки і технологій, Дніпро, Україна*

Виробництво нових товарів, в зв'язку зі збільшенням технологічності підприємств та товарів, їх кількості, потребує все більше ресурсів та, як наслідок, збільшується кількість ланок створення. Цій процес, за участю багатьох незалежних одна від одної компанії, ускладнює менеджмент товарами: процеси їх виробництва, рух ресурсів, компонентів та товарів. Комплікація в вищезгаданих процесах управління та ланцюгах поставок можуть призвести до збільшення строків виробництва та доставки, складнощів в моніторингу руху товарів і компонентів, та проблем у верифікації історії походження товарів та компонентів тощо. Також існує проблема довіри між різними незалежними ланками виробництва та доставки, що виражається в застосуванні власної інформаційної системи для менеджменту виробництвом у кожній компанії окремо, що значно ускладнює кооперацію та негативно впливає на вищезгадані характеристики. Як результат, світ зараз переживає кризу ланцюгів постачання, яка негативно впливає на усю світову економіку [1].

Для вирішення цих проблем пропонується використовувати технологію блокчейну, яка вже отримала свої засоби використання у сфері фінансів та фінансових послуг. Блокчейн – це структура даних, що є розподіленою між багатьма учасниками однієї мережі, та в якій кожний новий блок інформації, що поступає до цієї структури даних у вигляді окремих транзакцій, зв'язаний хешем з попереднім блоком даних [2].

Застосування хешу попереднього блоку інформації у кожному новому блоці значно ускладнює редагування та підробку інформації та гарантує цілісність даних. Зміна інформації в одному блоці буде означати зміну хешу у всіх наступних блоках, що викличе помилку цілісності. А розподілена природа цієї структури даних, коли інформація збігається та валідується багатою

кількістю вузлів, не дає можливості видалити або змінити дані у який-завгодно неправомірний спосіб [3]. Також кожна транзакція у цю структуру даних потребує механізму валідації, яких у сучасних блокчейн-системах існує багата кількість для різних типів задач та систем, такі як доказ роботи (Proof-of-Work), доказ володіння (Proof-of-Stake), доказ повноважень (Proof-of-Authority) тощо.

Механізм смарт-контрактів (Smart Contracts) дозволяють писати повноцінне програмне забезпечення, код якого виконується у мережі блокчейну для взаємодії з цією структурою даних за запрограмованою логікою. Це дозволяє повністю перенести програмні рішення з приватних серверів до блокчейну [4]. Згідно з деякими дослідженнями, застосування блокчейну у логістиці може бути також корисне разом із застосуванням інших технологій, таких як, наприклад, RFID для радіочастотної ідентифікації у ланцюгах поставки продуктів харчування [5]. Також блокчейн може надати точність інформації по всім логістичним ланкам в реальному часі, збільшити рівень прозорості інформації та точної історії щодо усіх рухів та дій у ланцюгах постачання, відстеження усіх джерел товарів та ресурсів у мережі у будь-який час.

Але застосування блокчейну несе за собою виклики, які необхідно вирішити для ефективного його використання у інформаційних системах в сфері логістики.

По-перше, все ще бракує досліджень, які пропонують більш детальні методи для найбільш ефективного застосування блокчейну. До цього відносяться засоби валідації транзакцій, а також деталі щодо виду відкритості блокчейну. Так, наприклад, блокчейни, які валідують транзакції за механізмом Proof-of-Work, негативно впливають на довкілля через високий рівень споживання енергії та генерацію тепла [6], а приватні блокчейни можуть нівелювати забезпечення цілісності та правдивості даних у реєстрах.

По-друге, існує проблема можливості оновлення та налагодження програмного забезпечення, яке вже розгорнуте у блокчейні. Так, розгорнуті смарт-контракти у мережі вже не можуть бути відредаговані без застосування сторонніх механізмів, і можливе оновлення або виправлення несправностей стає складною задачею, яка потребує розгортання нових контрактів, або

застосування механізмів, які можуть замінити існуючі смарт-контракти без зміни адреси для комунікації та взаємодії з ними. Такі механізми мають ряд недоліків, які можуть впливати на цілісність даних та рівень довіри між учасниками мережі.

Ці проблеми можуть призвести до повільного впровадження нових технологій і підходів на основі блокчейну в інформаційних системах або навіть до неможливості їх запровадження у певних сферах. Ці проблеми та можливі шляхи їх вирішення потребують більш детального вивчення в наступних роботах.

Ці дослідження будуть корисними для проектування та створення інформаційних децентралізованих систем із застосуванням технології блокчейн для моніторингу та управління виробництвом та транспортуванням товарів та компонентів за участю великої кількості учасників логістичних ланок виробництва та транспортування.

### **Література**

1. L. Gamio, P. S. Goodman, New York Times. How the Supply Chain Crisis Unfolded, 2021, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nytimes.com/interactive/2021/12/05/business/economy/supply-chain.html>
2. Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
3. EPRS | European Parliamentary Research Service. Blockchain for supply chains and international trade // Scientific Foresight Unit (STOA) PE 641.544 – May 2020, ISBN: 978-92-846-6530-3. р. 2-5, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS\\_STU\(2020\)641544\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS_STU(2020)641544_EN.pdf)
4. M. Alharby, A. van Moorsel, Blockchain-based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study. Computer Science & Information Technology (CS & IT), 2017, pp. 125–140. doi: 10.5121/csit.2017.71011
5. P. Barge, A. Biglia, L. Comba, D. R. Aimonino, C. Tortia, and P. Gay, Radio Frequency IDentification for Meat Supply-Chain Digitalisation. Sensors 2020, 20, 4957, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.3390/s20174957>.
6. Chenguel M. Bечir, Blockchain and Ecological Impact: Between Reality and Accusation?, Musleh Al-Sartawi A.M.A. (eds) Artificial Intelligence for Sustainable Finance and

Sustainable Technology. ICGER 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 423. Springer, Cham, [Електронний ресурс]. – Режим доступу:: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93464-4\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93464-4_43)

## ANALYSIS OF DATA EXCHANGE BETWEEN ENTERPRISES BY USING BLOCKCHANE TECHNOLOGY IN INFORMATION SYSTEMS

Sytnyk Roman, Hnatushenko Viktoriia

**Abstract.** Nowadays information systems for productions and shipments management become more complicated with the further development of international and domestic trades, increase of complexity of production and supply chains and etc. Therefore, the task of researching and designing new approaches for supply chains and logistics information systems becomes relevant for the solution. In this paper possible pros and cons of using blockchain technology in logistics and supply chain systems are reviewed. Blockchains can help to simplify and make more transparent the processes of monitoring and managing production and movement of goods between different entities. But also, there are several challenges which need to be solved such as software upgrades possibilities in smart-contracts and tasks of designing the complete blockchain-based system which will actually solve important problems in this area in the most effective way without critical problems.

**Keywords:** blockchain, decentralized systems, logistics, smart contracts, supply chains, information systems.

### References

1. L. Gamio, P. S. Goodman, New York Times. How the Supply Chain Crisis Unfolded, 2021, URL: <https://www.nytimes.com/interactive/2021/12/05/business/economy/supply-chain.html>
2. Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008, URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
3. EPRS | European Parliamentary Research Service. Blockchain for supply chains and international trade // Scientific Foresight Unit (STOA) PE 641.544 - May 2020, ISBN:978-92-846-6530-3, p. 2-5, URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS\\_STU\(2020\)641544\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS_STU(2020)641544_EN.pdf)
4. M. Alharby, A. van Moorsel, Blockchain-based Smart Contracts: A Systematic Mapping Study. Computer Science & Information Technology (CS & IT), 2017, pp. 125–140. doi: 10.5121/csit.2017.71011

5. P. Barge, A. Biglia, L. Comba, D. R. Aimonino, C. Tortia, and P. Gay, Radio Frequency Identification for Meat Supply-Chain Digitalisation. *Sensors* 2020, 20, 4957, URL: <https://doi.org/10.3390/s20174957>.

6. Chenguel M. Bechir, Blockchain and Ecological Impact: Between Reality and Accusation?, Musleh Al-Sartawi A.M.A. (eds) *Artificial Intelligence for Sustainable Finance and Sustainable Technology*. ICGER 2021. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 423. Springer, Cham, URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93464-4\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93464-4_43)