УДК 656 DOI: https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7(38).2.231-236

І.А. Шльончак, доц., канд. техн. наук, **А.П. Солтус,** проф., д-р техн. наук, **М.П. Рудь,** доц., канд. техн. наук
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна
e-mail: a.yovchenko@chdtu.edu.ua; Igor_Shlionchak@ukr.net

Аналіз можливості застосування технології blockchain у сфері управління ланцюгами постачань

В статті виконано детальний аналіз вітчизняного та закордонного досвіду використання технології blockchain. Показано позитивний досвід такого використання. Акцентовано увагу на перевагах і недоліках даної технології. Проведено моніторинг доходів відомих світових компаній, що застосовують зазначену технологію. Підкреслено можливість ефективного використання blockchain-технології в сфері управління ланцюгами постачань в українській перспективі, особливо беручи до уваги європейський вектор розвитку країни.

управління ланцюгом постачань, ланцюг постачань, технології управління, цифровий формат, трансакції

Постановка проблеми. Життя людини в сучасному світі все швидче та популярніше перетворюється в цифровий формат. Така тенденція спостерігається практично в будь якій сфері життєдіяльності людини. І управління ланцюгами постачань не є винятком. Саме у сфері управління ланцюгами постачань цифровий підхід до вирішення різноманітних задач є надзвичайно актуальною задачею, що ставиться сьогодні перед науковцями. Адже застосування «цифри» в сфері управління ланцюгами постачань є гарантією ефективного їх функціонування з точки зору, наприклад, зниження затрат і часу. Існують чимало різних технологій підвищення ефективності роботи ланцюгів постачань. Однак, їх застосування – це один з найефективніших способів поліпшення управління ланцюгами постачань у логістичній діяльності людини. Завдяки таким технологіям ті чи інші бізнес-процеси постійно трансформуються в інтернет-мережі. Однією із відомих цифрових технологій, що зарекомендувала себе як ефективний цифровий інструмент, є технологія blockchain [1].

Постановка завдання. Метою роботи є проведення аналізу можливості застосування технології blockchain в сфері управління ланцюгами постачань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тематиці управління ланцюгами постачань та застосуванню в них цифрових технологій присвячено досить немало наукових розробок.

Так автор роботи [2] зазначає, що цифрові технології в логістичних системах супроводжуються проявом ефекту синергії. Автор має на увазі деяку взаємодію різних цифрових технологій, що призводять до спільного результату. В роботі передбачається, що останній буде більшим за сумарний результат у вигляді звичайної суми результатів від окремої дії кожної із взаємодіючих цифрових технологій. Серед сучасних технологій, що застосовуються в сфері управління ланцюгами постачань, автор виділяє такі: інтернет речей, хмарні обчислення, автономні роботи, штучний інтелект, безпілотні літальні апарати, 3D-друк, а також технологію blockchain. В роботі вибудовується схематичне зображення зв’язків вище зазначених цифрових технологій в контексті появи ефекту синергії (рис. 1) як можливість їх застосування в логістичних системах [2].

© І.А. Шльончак, А.П. Солтус, М.П. Рудь, 2023

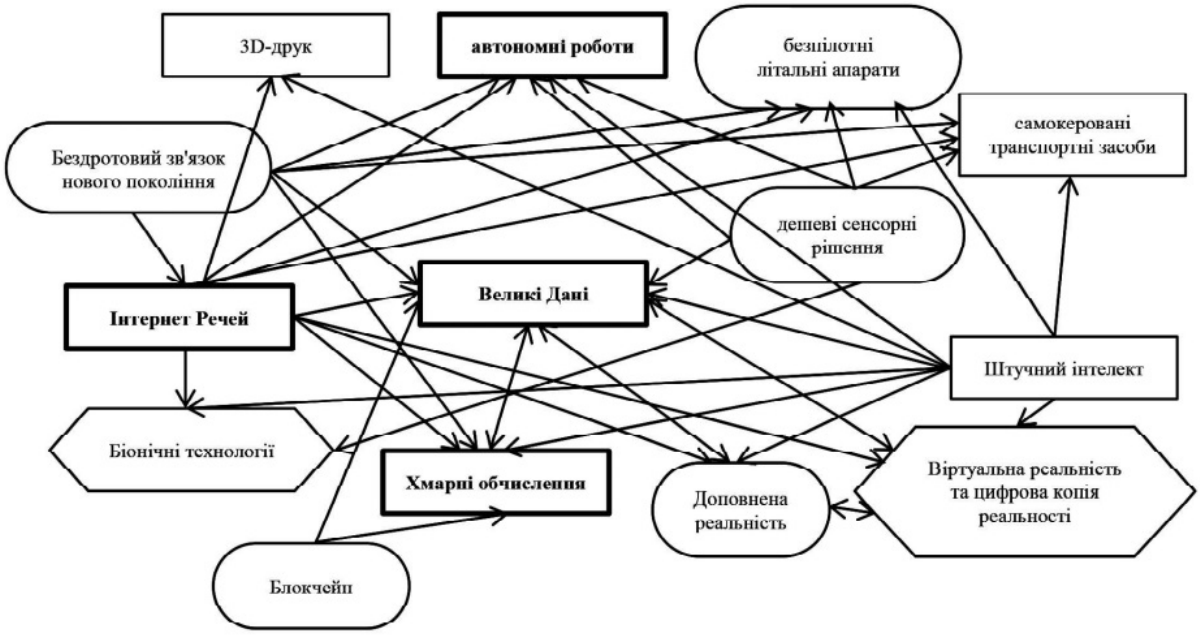

Рисунок 1 – Схематичне зображення зв’язків сучасних та перспективних цифрових технологій

Авторка статті [3] дослідила сутність та особливості вітчизняних логістичних систем. Разом з тим було взято до уваги досвід закордонних ланцюгів постачань та можливість застосування цифрових технологій в досліджуваних процесах. Цінним дослідженням в зазначеній роботі стала змістовна класифікація логістичних операцій. Була підтверджена ефективність цифрової технології blockchain в розв’язуванні необхідних завдань, пов’язаних з управлінням ланцюгами постачань в логістичних системах. Автор досить вдало обгрунтовує використання blockchain-технологій в управлінні ланцюгами постачань, надаючи основні переваги та недоліки таких цифрових технологій. Зазначається, що застосування вище зазначеної технології істотно зменшує фінансові дотації в управлінні ланцюгами постачань.

З представлених досліджень було встановлено, що технологія blockchain має потенціал вирішувати цілу низку практичних питань, пов’язаних з логістичними системами. Технологія blockchain, за автором, – це прозорий публічний регістр, що дає можливість відстежити маршрут руху вантажів впродовж всього логістичного процесу. Автор виділяє важливий аспект зазначеної технології, а саме: доступність всіх учасників логістичного процесу до відповідної мережі [3].

Автори роботи [4] висвітлюють використання blockchain-технології в контексті євроінтеграції України. Показано досвід європейських країн у застосуванні цифрових технологій трансформації економічної діяльності з перспективою перенесення такого досвіду на вітчизняний. Автори виділяють відповідні переваги України та зазначають можливість застосування цифрових технологій для підвищення ефективності експлуатації майнінг-ферм та криптовалюти за допомогою blockchain-технології. Було встановлено, що застосування даної технології сприяє розвитку торгівлі, промисловості та інших сфер людської діяльності.

В інших дослідженнях застосування цифрових технологій, зокрема технології blockchain, показує можливість впровадження цієї технології в українську логістичну систему ланцюгів постачань. При цьому використовується досвід використання даної технології на прикладі США та Великобританії. Автори роботи виділяють можливість

ефективного використання blockchain-технології в різних сферах діяльності, зокрема проаналізовано досвід компаній з найвищим світовим рейтингом. Представлені результати досліджень показують ефективне впровадження blockchain-технології в Україні на теоретико-методологічному рівні. Зазначається, що blockchain-технології, як високорівнева база даних, допомагає побудувати клієнтоорієнтований підхід, зберігаючи власну інформацію та прозорість [5].

Автори ще однієї наукової роботи висвітлюють технологію blockchain як таку, що має статус найсучасної технології і може використовуватись різноманітними компаніями, в тому числі і такими, які займаються управлінням ланцюгів постачань в логістичних системах. Однак, автори зазначають, що наслідки використання даної технології на підприємствах ще потребує додаткового дослідження. В дослідженнях представлені переваги технології blockchain, а саме: захищеність та дворівнева ідентифікація користувачів, послідовність ланцюгів зміни інформації, можливість створення бізнес-мови. До недоліків автори відносять: відсутність нормативної єдиної бази, зниження довіри користувачів технології та великі енерговитрати малих компаній [6].

Автори зазначають, що застосування сучасних цифрових технологій, зокрема технології blockchain, прямо пов’язано з доходом компанії, що таку технологію використовує. В роботі, наприклад, представлені дані про дохід відомих світових організацій, який почав зростати з моменту використання технології blockchain (табл. 1) [6].

Таблиця 1 – Дохід відомих світових організацій, млрд. грн, [6]

Назва організації	2015	2016	2017	2018	2019
Amazon	107	136	178	233	281
Facebook	179	276	406	558	707
Nestle	88	89	89	91	93
Oracle	88	89	90	91	92
Visa	14	15	18	21	23
Adobe	4,7	5,8	7,2	8,8	11,1
Walt Disney	5,2	5,5	5,5	5,9	6,9
NIKE	3	3,2	3,4	3,6	3,9
Goldman Sachs	3,7	3,6	4,2	4,9	5,6
McDonald’s	2,6	2,5	2,2	2,1	2,1

Джерело: [6]

Автор роботи [7] досліджує ланцюги постачань, як такі, що трансформувалися на складні мережі створення цінностей і стали важливим джерелом конкурентної переваги. При цьому спостерігається ускладнення в перевірці джерела сировини та підтримці прозорості процесу створення вартості вантажів на відповідному етапі ланцюга постачань. Дослідник передбачає ефективність використання цифрових технологій, зокрема і технології blockchain, для підвищення прозорості ланцюга створення вартості вантажів та довіри B2B (business-to-business).

Виклад основного матеріалу. Отже, ланцюг постачання – це послідовність процесів та інформації, які доставляють продукти чи послуги від постачальників, через виробництво і дистрибуції безпосередньо споживачеві. Потрібно зазначити, що увесь ланцюг постачання має бути абсолютно прозорим для усіх його учасників. Тому надзвичайно важливою сучасною задачею є оцифровування такого логістичного процесу.

Слід зазначити, що розвиток будь якої організації досить суттєво залежить від того, в якому стані перебуває логістична її інфраструктура та наскільки ця структура є оцифрованою. Як відомо, ланцюг постачання характеризується кількома напрямками, зокрема матеріальним, фінансовим та інформаційним. Технологія blockchain справно працює в сфері саме інформаційного забезпечення компанії.

Оскільки виробничі та логістичні операції стають все більш масштабними, організації постійно зустрічають нові перешкоди, контактуючи з різними учасниками логістичної системи. Як результат, вони потребують актуальної поточної інформації про кожну частину свого ланцюга постачання у будь-який конкретний момент часу. Традиційні підходи управління ланцюгом постачання вже не настільки ефективні, як це було якийсь час тому. Кілька десятків років назад, наприклад, бізнесу виконувати свою діяльність було набагато простіше, не застосовуючи при цьому адаптоване програмне забезпечення.

Однак, в умовах постійної конкуренції кожен етап ланцюга постачань потребує деталізації та конкретизації. При цьому компанії прагнуть підвищити рівень рентабельності, швидкість обслуговування та попит на кожному структурному елементі ланцюга постачань. Звичайно до уваги завжди береться ставлення такого важливого учасника логістичного процесу, як клієнт. Тому узгодження всіх напрямків логістичних процесів надзвичайно важливо в питанні ефективного функціонування будь якої компанії, що прагне розвиватися. Для підвищення функціонування організації, на думку автора даної роботи, необхідно застосувати цифрові технології в управлінні ланцюгами постачань.

Як було вже зазначено раніше вітчизняними та закордонними вченими [1-7], одним з можливих методів підвищення ефективності роботи компанії є оцифровування кожного етапу ланцюга постачань зокрема з використанням технології blockchain.

Згідно [8] blockchain-технології мають ряд переваг, а також і недоліків. До переваг використання цієї технології слід віднести наступне. Blockchain забезпечує безпековість в інформаційному напрямку розвитку підприємства, оскільки ця технологія – це, перш за все, цифрова база даних з власним надійним захистом. Дана перевага є досить серйозним аспектом, так як управління ланцюгом постачань кожної компанії зводиться частково також до клієнтських банківських рахунків.

З іншої сторони застосування blockchain-технології передбачає заощадження коштів. Дана перевага є суміжною з попередньою, оскільки напряму залежить від неї. Безпековість інформаційного простору є суттєвим показником надійної роботи цифрової системи. Blockchain – це надійна, з точки зору безпеки, цифрова система в управлінні ланцюгами постачань, що дозволяє мінімізувати велику кількість ризиків, які пов’язані саме з безпековою ситуацією компанії. Таким чином для забезпечення надійного інформаційного простору не потрібні інші посередники. Саме на цьому і відбувається заощадження фінансових ресурсів.

Ще однією перевагою досліджуваної цифрової системи в управлінні ланцюгами постачань є швидкоплинність процесів. Технологія blockchain насправді дозволяє перемінити різноманітні методи узгодження інформаційних ресурсів. Це істотно пришвидчує ті чи інші процеси, що відбуваються на підприємстві, зокрема і в управлінні ланцюгами постачань.

До переваг застосування вище зазначеної технології слід також віднести її вседоступність. Технологія blockchain – це універсальна цифрова технологія, яка може бути використана в багатьох сферах життєдіяльності людини, в тому числі й при управлінні ланцюгом постачань.

Однак, при всіх цих перевагах необхідно звернути також ретельну увагу і на недоліки даної технології, оскільки, як і будь яка технологія, технологія blockchain не є

досконалою. Найперше, про що потрібно згадати – це дороговизна цієї технології. Дійсно проблематика даної технології зводиться до ускладнення трансакційних операцій, що і призводить до здорощання її використання. Як зазначалось раніше застосування технології blockchain дозволяє скоротити деякі витрати. Але разом з тим створити технологію та впровадити її у ту чи іншу сферу є завжди витратним.

З іншої сторони глобальність використання даної цифрової системи є одним із обмежуючих факторів її популяризації. Справа в тому, що через перевантаження єдиної бази даних швидкість трансакційних операцій дещо знижується.

Застосування технології blockchain дозволить представникам бізнесу минати найм додаткових робітників з метою збирання необхідних цифрових даних. При цьому користуватися сервісом посередників у сфері консалтингу також стає непотрібним, що заощаджує значні кошти. Останні можуть стати вільним додатковим резервом у користуванні компанії, ввійшовши в обіг для розвитку бізнесу. Це в свою чергу може стати позитивним фактором в розвитку вітчизняної економіки.

До прикладу ефективного використання blockchain-технологій слід віднести одну з європейських країн, а саме: Естонію. Однією з причин даного факту є державна підтримка цифрових технологій. Естонський проєкт є найуспішнішим зі світових реалізованих проєктів цифрової сфери. Необхідно зазначити, що ця європейська країна застосовує технологію blockchain практично у всіх сферах своєї життєдіяльності. Яскравим прикладом ефективного застосування даної технології є проведення реєстраційних операцій для підприємців. Як наслідок, в країні стала відсутньою необхідність створення великої кількості документів, а витрати на відповідні установчі операції значно знизились [8].

Висновки. Підводячи підсумки, потрібно зазначити, що застосування blockchain- технології має величезні перспективи ефективного використання в цифровій сфері будь якої діяльності людини, зокрема і в управлінні ланцюгами постачань. В роботі були виділені основні переваги та недоліки згаданої технології з метою встановлення більшої ефективності її застосування в сфері управління ланцюгами постачань. На основі вище зазначеного слід зробити висновок, що цифрова технологія blockchain є перспективною системою в українському векторі євроінтеграції.

Список літератури

1. Arenkov I., Tsenzharik M., Vetrova M. Digital technologies in supply chain management. *Atlantis Highlights in Computer Sciences*. 2019. № 1. P. 453-458.
2. Скіцько В.І. Синергія цифрових технологій в логістичних системах. Київ: «Інвестиції: практика та досвід». 2018. № 16. С. 18-24.
3. Бурковська А. В., Сизоненко Ю. С. Напрями вдосконалення логістичної діяльності підприємств. *Modern Economics.* 2021. № 30(2021). С. 52-56.
4. Ніколаєв, С. О., Вороненко, В. І., Ковальов, Б. Л., Гриценко, П. В., Одеволе, О. О. Блокчейн як фактор цифрової трансформації економіки України . *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка*. 2021. № 2. С. 16-23. DOI: 10.21272/1817-9215.2021.2-2
5. Жадько К. С., Носова Т. І., Горященко Ю. Г. Проблеми впровадження передових світових технологій в умовах цифрового бізнесу . *Науковий погляд: економіка та управління*. 2022. №1 (77). С. 51-60.
6. Койбічук В.В., Рожкова М.С., Дослідження застосування блокчейн-технологій у діяльності світових підприємств: методичний підхід . *Приазовський економічний вісник*. 2020. №4(21). С.118-123.
7. Dursun T., Blockchain Technology for Supply Chain Management, Industrial Engineering in the Internet-of-Things World. 2022. P. 203-217.
8. Кучинський В. А., Крамський Д. Ю., Перерва П. Г. Переваги та недоліки технології блокчейн в умовах цифрової економіки . *Сучасні тенденції розвитку фінансових та інноваційно-інвестиційних процесів в Україні = Modern trends in the development of financial and innovation-investment processes in Ukraine* : матеріали 5-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 25 лютого 2022 р. / ред. кол.: В. В. Зянько, І. Ю. Єпіфанова ; Вінниц. нац. техн. ун-т. Електрон. текст. дані. Вінниця, 2022. С. 789-792.

References

1. Arenkov, I., Tsenzharik, M. & Vetrova, M. (2019) Digital technologies in supply chain management. *Atlantis Highlights in Computer Sciences* , *№ 1,* 453-458 [in English].
2. Skits'ko, V.I. (2018). *Synerhiia tsyfrovykh tekhnolohii v lohistychnykh systemakh [Synergy of digital technologies in logistics systems*]. Kyiv: "Investments: practice and experience"*, № 16*. 18-24 [in Ukrainian].
3. Burkovs'ka, A.V., Syzonenko, Yu.S. (2021). Napriamy vdoskonalennia lohistychnoi diialnosti pidpryiemstv [Directions of improvement of logistics activity of enterprises.]. *Modern Economics, № 30,* 52-56 [in Ukrainian].
4. Nikolaiev, S.O., Voronenko, V.I., Kovalov, B.L., Hrytsenko, P.V. & Odevole, O.O. (2021). Blokchejn iak faktor tsyfrovoi transformatsii ekonomiky Ukrainy [Blockchain as a factor in the digital transformation of the economy of Ukraine] . *Visnyk Sums'koho derzhavnoho universytetu – Bulletin of Sumy State University. Economy series, 2,* 16-23 [in Ukrainian].
5. Zhadko, K.S. (2022). Problemy vprovadzhennia peredovykh svitovykh tekhnolohij v umovakh tsyfrovoho biznesu . [Problems of implementing advanced global technologies in the conditions of digital business]. *Naukovyj pohliad: ekonomika ta upravlinnia – Scientific view: economics and management*, *1 (77),* 51-60 [in Ukrainian].
6. Koibichuk, V.V. & Rozhkova, M.S., (2020). Doslidzhennia zastosuvannia blokchein-tekhnolohii u diialnosti svitovykh pidpryiemstv: metodychnyi pidkhid [Research on the application of blockchain technologies in the activities of global enterprises: a methodical approach], *Pryazovsky Economic Bulletin – Pryazovsky Economic Bulleti, 4(21),* 118-123 [in English].
7. Dursun, T. (2022). Blockchain Technology for Supply Chain Management. *Industrial Engineering in the Internet-of-Things World,* 203-217 [in Ukrainian].
8. Kuchinskyi, V.A., Kramskyi, D.Yu. & Pererva, P.G. (2022) . Perevahy ta nedoliky tekhnolohii blokchein v umovakh tsyfrovoi ekonomiky [Advantages and disadvantages of blockchain technology in the conditions of the digital economy]. Modern trends in the development of financial and innovation-investment processes in Ukraine *: 5-a Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (25 liutoho 2022 r., Vinnytsia) – 5th International Science and Practice Conference (pp.*789-792). Vinnytsia: National Technical Univ. Electron [in Ukrainian].

Ihor Shlionchak, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Anatoliy Soltus,** Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Maksym Rud,** Assoc. Prof., PhD tech. sci.
Cherkassy State Technological University, Cherkassy, Ukraine

Analysis of the Possibility of Applying Blockchain Technology in the Field of Supply Chain Management

Human life in today's world is increasingly becoming faster and more popular in the digital format. Such a trend is observed in almost any sphere of human activity. And supply chain management is no exception. It is in the field of supply chain management that a digital approach to solving various problems is an extremely urgent task facing scientists today.

The article provides a detailed analysis of the domestic and foreign experience of using blockchain technology. Positive experience of such use is shown. Attention is focused on the advantages and disadvantages of this technology. Monitoring of revenues of well-known global companies using the specified technology was carried out. The possibility of effective use of blockchain technology in the field of supply chain management in the Ukrainian perspective is emphasized, especially taking into account the European vector of the country's development. One of the European countries, namely Estonia, can be cited as an example of the effective use of blockchain technologies. One of the reasons for this is state support for digital technologies. The Estonian project is the most successful of the world's digital projects.

Summing up, it should be noted that the application of blockchain technology has great prospects for effective use in the digital sphere of any human activity, in particular, in the management of supply chains. In the work, the main advantages and disadvantages of the mentioned technology were highlighted in order to establish greater efficiency of its application in the field of supply chain management. Based on the above, it should be concluded that blockchain digital technology is a promising system in the Ukrainian vector of European integration.

supply chain management, supply chain, management technologies, digital format, transactions

Одержано (Received) 01.05.2023 *Прорецензовано (Reviewed) 12.05.2023*
Прийнято до друку (Approved) 29.05.2023