

БЛОКЧЕЙН-РІШЕННЯ КОМПАНІЇ ІВМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК

IBM BLOCKCHAIN-SOLUTION FOR SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

УДК 338.58:65.014

DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastruct47-20>

Сотченко Є.В.

здобувач кафедри
світового господарства
і міжнародних економічних відносин
Одеський національний університет
імені І.І. Мечникова

Sotchenko Eugene

Odessa National University
named after I.I. Mechnikov

Сучасні технології в логістиці стрімко розвиваються, що дає можливість компаніям – замовникам нових технологічних рішень значно підвищувати якість і швидкість своїх поставок із мінімально можливими витратами на їх реалізацію. Одним із таких рішень для ринку логістики стала блокчейн-платформа IBM, яка впроваджується корпораціями по всьому світу. Однак вітчизняні компанії поки не готові перейти на дане технологічне рішення у зв'язку з низкою суттєвих проблем, розглянутих у статті. Дана стаття складається з двох частин, де автором розглядаються та аналізуються різні тематики в рамках корпоративних логістичних інформаційних систем, побудованих із застосуванням технології блокчейн. У першій частині цієї статті розглянуто інформаційну систему, що побудована на основі технології блокчейна з метою зниження витрат та вдосконалення якості обслуговування клієнтів, внесених в інформаційні процеси IBM та MAERSK, що надає значні конкурентні переваги.

Ключові слова: технологія, блокчейн, логістика, платформа, бар'єри, криза, ланцюг постачань.

Современные технологии в логистике стремительно развиваются, что дает

возможность компаниям – заказчикам новых технологических решений значительно повышать качество и скорость перемещения своих ресурсов с минимально возможными затратами на их реализацию. Одним из таких решений для логистики стала блокчейн-платформа IBM, внедряемая многими корпорациями по всему миру. Однако отечественные компании пока не готовы перейти на данное технологическое решение в связи с рядом существенных проблем, рассмотренных в данной статье. Данная статья состоит из двух частей, где автором рассматриваются различные тематики в рамках корпоративных информационных систем на основе блокчейн. В первой части статьи представлена информационная система на основе блокчейна для снижения затрат и улучшения качества обслуживания клиентов, внедренных в информационные процессы IBM и MAERSK. Автор описывает отличительные особенности технологии блокчейн для оптимизации и распределения затрат.

Ключевые слова: технология, блокчейн, логистика, платформа, барьеры, кризис, цепочка поставок.

The modern technologies in logistics are rapidly developing, that allows companies-customers of new technological solutions to significantly improve the quality and speed of their deliveries with the lowest possible costs for their implementation. One of these solutions for the food logistics market was the blockchain platform «IBM», which is implemented by corporations around the world. However, today Ukrainian companies are not ready to adopt this technological solution due to a number of significant problems discussed in the article. While much has already been written about blockchain applications and prospects in the Hi-Tech industry in logistic and supply chain management. The research has been done to explore blockchain technology's user-centric paradigm in enabling various applications beyond logistic. This article is an effort to contribute to that body of scholarship by exploring blockchain technology's potential applications, and their limits, in areas that intersect with social impact, including human rights. This article explores whether blockchain technology and its core operational principles – such as decentralization, transparency, equality and accountability – could play a role logistic department and cost cutting offices for effective control over business process to information online. Nevertheless, cost cutting and technological improvements are reaching their limits, inciting companies to focus on blockchain gains for modern logistic technology. By doing so, this article aims at initiating a scholarly curiosity to understand what is possible and what is to be concerned about when it comes to the potential impact of blockchain technology on the effectiveness of the supply chain management. This article compiles two part papers on different topics in blockchain-based corporation information systems. The first part of this article presents a blockchain-based information system to reduce the costs and improve the customer experience in the IBM and MAERSK process that logistic institutions are obliged to conduct. The system shows how to use blockchain technology to reduce and share out the cost of the supply chain process among a consortium of supply chain institutions without compromising the privacy of customers and institutions. The second part of paper improves the system presented in the first paper by combining it with a distributed database, which allows for a more flexible and decentralized architecture. Further, the improvements in the second paper allow for dynamic updates in the status of the customers.

Key words: technology, blockchain, logistics, platform, barriers, supply chain management, slump.

Постановка проблеми. Ознаки кризових явищ, що останнім часом спостерігаються в сучасному бізнес-середовищі та в економіці нашої країни зокрема, пов'язані з пандемією коронавірусу, потребують від підприємств розроблення та впровадження більш ефективних технологій переміщення ресурсів між суб'єктами господарювання. Останнім часом такі технології, що застосовуються в рамках сучасних корпоративних інформаційних систем (далі – КІС), дуже швидко застарівають і вже не відповідають сучасним вимогам інформаційної економіки (е-економік).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням логістичних аспектів розвитку

промислового сектору економіки та практичному застосуванні технології блокчейн присвячено праці таких учених, як В.І. Сергєєв [1], І.П. Ельяшевич [1], І.А. Рабинович [2], Сантош Махапатра [7], Сатоши Накамото [9] та ін.

Постановка завдання. Метою дослідження є узагальнення логістичних аспектів запровадження новітніх логістичних технологій із використанням технології блокчейн у рамках КІС промислових підприємств у кризових умовах рецесії економіки України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Із науково-практичного погляду організація взаємодії між продавцем і покупцем ресурсів є

теоретично обґрунтованим і підтвердженим фактом виходячи з висновків, наведених у роботах зарубіжних та вітчизняних учених, проте проведений нами ретроспективний бібліографічний пошук показав, що найчастіше увага авторів акцентується на процесах оптимізації логістичних систем закупівель великих корпорацій [7]. Відсутність комплексного дослідження та аналізу ефективної організації закупівель із використанням сучасних інформаційних технологій та оцінка її економічної доцільності промисловими підприємствами на сучасному етапі в умовах кризових явищ в економіці України визначають актуальність вибраної теми дослідження.

У статті розглядається та аналізується досвід гіганта промисловості електроніки та однієї з найбільших ІТ-компаній світу – IBM. Сьогодні компанія займається не лише розробленням суперкомп'ютерів, програмним забезпеченням, консалтингом, а й створенням та розвитком бізнес-систем, заснованих на блокчейн-платформах. Так, деякі компанії розглядають можливість використовувати блокчейн для зниження витрат транзакцій, усунення геополітичних бар'єрів для переміщення активів і узгодження відмінностей між системами.

Блокчейн (англ. Blockchain, спочатку block chain – ланцюг із блоків) побудований за певними правилами, безперервний і послідовний ланцюжок блоків (зв'язний список), що містять інформацію [9]. Зв'язок між блоками забезпечується не тільки нумерацією, а й тим, що кожен блок містить лише свою власну хеш-суму і хеш-суму попереднього блоку [3]. Для внесення нової інформації в блок доведеться безпосередньо редагувати й усі наступні блоки. З метою підвищення безпеки обміну та збереження корпоративної інформації копії ланцюжків блоків зберігаються на безлічі різних комп'ютерів незалежно один від одного. Це робить украй важким утручання до КІС для внесення змін інформації, яку вже внесено до блоків.

Спростимо визначення блокчейн і будемо далі розглядати його як метод підтримки публічної, незмінної і впорядкованої книги для будь-яких записів (переміщень-транзакцій), тобто де записи можуть бути додані в кінець книги в будь-який проміжок часу.

Нині така бізнес-система задіяна та успішно функціонує у торгівлі, зокрема на продовольчому ринку, логістиці, взаєморозрахунках та продовжує розвиватися далі, охоплюючи все більший горизонт для застосування.

Для Чорноморського промислового регіону України, що має такі ключові логістичні вузли, як Одеський та Чорноморський (Іллічівський) морські порти, в умовах політичної кризи та триваючих уже шостий рік військових дій (блокування портів Азовського моря, таких як Бердянськ та Маріуполь) буде корисним досвід співпраці компанії IBM та MAERSK.

IBM і MAERSK будують корпоративні партнерські відносини з використання технологій блокчейну для управління та відстеження транзакцій у ланцюзі поставок судноплавства [5].

Компанії заявили, що у створенні блокчейн-інструментів для транскордонних операцій вони співпрацюють із постачальниками, експедиторами, торговими агентами, портами та іншими виконавчими органами у рамках ланцюгу постачань. Запуск проєкту відбувся ще в кінці 2017 р. [5].

Компанії вже запустили кілька пілотних версій платформ спільно з портом Роттердама, портом Ньюарка (штат Нью-Джерсі), а також Митним управлінням Нідерландів. Проєкт реалізований на основі відкритих платформ Hyperledger.

Застосування блокчейн-технології відкритої платформи Hyperledger у сфері транспортного ланцюга поставок дасть змогу збільшити прозорість усіх операцій та замінити «тони паперових процесів», керованих вручну, скоротити шахрайство, моніторити управління запасами та сприятиме економії часу та грошей. Автоматизація бізнес-процесів за допомогою блокчейн дасть можливість позбутися деяких посад та зменшити фонд оплати праці. Перехід документообігу на платформі блокчейн надасть підприємствам можливість упровадження смарт-контрактів (комп'ютерний алгоритм, призначений для формування, контролю і надання інформації про володіння чим-небудь), реалізує можливість для багатьох робітників, що задіяні на підприємстві, виконувати роботу віддалено, не перебуваючи в офісі, що зменшить кількість потенційно хворих та сприятиме спаду пандемії COVID-19, що є загальним завданням сьогодення.

Корисним буде розглянути процес blockchain також і в контексті доставки:

- кожен користувач у рамках КІС має доступ до відстеження торгової операції в блокчейні;
- екосистема ланцюга поставок дає змогу відслідковувати рух товару, можливий статус у режимі реального часу;
- події та документи ланцюга поставок постійно оновлюються в режимі реального часу;
- жодна зі сторін не може змінювати, видаляти або додавати запис без погодження інших учасників ланцюга поставок;
- прозорість, зменшення шахрайства та скорочення часу перебування виготовленої продукції у дорозі.

Компанія MAERSK, у якої є підрозділ з обслуговування supply chain ланцюгів поставок, та IBM провели кілька пробних перевірок із використанням контейнеровозів MAERSK Line, портал Роттердам, портал Ньюарк та митного управління Нідерландів. Цей пілотний проєкт проведений у рамках дослідницького проєкту ЕС та агентства США.

Блокчейн-консорціум Hyperledger був запущений Linux Foundation у 2015 р. і сьогодні об'єднав більше 115 компаній із різних служб, включаючи фінанси, зберігання, IoT та авіацію. Головна мета консорціуму – розроблення єдиної блокчейн-платформи з відкритим вихідним кодом, що дасть змогу організувати по всьому світу впровадження технології блокчейн у свої бізнес-процеси [6].

Далі розглянемо IBM Food Trust. Це партнерська компанія, що об'єднує фермерів, переробні підприємства, оптові та роздрібні компанії, дистриб'юторів, виробників та інших учасників із метою поліпшення прозорості та моніторингу всього ланцюга постачань продуктів харчування та в основі якої лежить блокчейн-платформа hyperledger Fabric, яка є спільною розробницею Linux та IBM [6].

Як відомо з офіційних джерел, дану систему було введено в дію ще восени 2016 р., однак перші випробування почалися лише в грудні 2016 р. Першою компанією, яка протестувала та використовує подібний інструментарій та на IBM Blockchain, була американська корпорація Walmart.

Блокчейн-платформа пройшла випробування протягом тривалого часу (18 місяців) серед роздрібних торговців, постачальників та виробників харчової промисловості, перш ніж вийти на світовий ринок. Сьогодні IBM Food Trust використовує такі продовольчі гіганти, як Walmart, Nestle, Dole Food, Tyson Foods, Kroger, Arrefour більше ніж у 40 країнах світу. Більше того, до 2022 р. планується розширити використання платформ по всьому світу [6].

Блокчейн допомагає зробити ланцюг постачань продуктів харчування у всьому світі більш безпечним, ефективним та стабільним [6]. У зв'язку із цим є можливість детально переглянути властивості нового блокчейн-рішення. Перша властивість пов'язана з безпекою відстеження продуктів, інформацію про які можна отримати за лічені секунди, майже миттєво. Також вона надає повну історію заказу та поточне місце розташування будь-якого з продуктів разом з усією необхідною інформацією (сертифікатами, даними випробувань, датою врожання, температурою перевезень тощо) [6].

Другою властивістю застосування блокчейн для оптимізації логістичних технологій промислових підприємств є безпрецедентна прозорість усього ланцюга постачань, у тому числі мінімізації участі «третьох осіб». Головна мета такої ідеї – збільшення кількості зберігання продуктів та скорочення їх за рахунок зменшення розміру посередників на всьому ланцюгу постачань.

Слід відзначити миттєве отримання даних та обмін ними у рамках KIC. Система надає можливість змінити партнерські дані продовольчої системи за принципом мінімально необхідних знань

у безпечному, конфіденціальному середовищі, оскільки за це відповідає лише сама система з мінімальним утручанням людини.

Від системи варто очікувати швидкої реакції на заборону продажу неякісної продукції. IBM Food Trust надсилало повідомлення клієнтам у той самий момент, коли були порушені терміни або умови доставки продукції згідно з умовами контракту. Вірогідність плутанини або збою системи є дуже невеликою. Запропонувавши на певному етапі ланцюга переміщення продукції, де мало місце застосування неправильного маркування, система впродовж кількох секунд дає інформацію своєму клієнту про помилку. Більше того, робота «шахрайських» схем виключена зовсім, оскільки система узагальнює нелегальні зв'язки під час проведення процесів поставок (отримані товари, контрабанда, використання праці на виробництві тощо) [10].

Для багатьох підприємств украї важливою є сумісність корпоративної системи з блокчейн-рішеннями, які вже мають різні інформаційні платформи. Платформа була розроблена в IBM та базується на hyperledger Fabric, що дає можливість використання стандартів GS1 від Linux. Це значить, що дана платформа може бути підключена до будь-якого KIC, що найбільш розповсюджені у світі (наприклад, SAP R3, Oracle – Business Suite, Microsoft Dynamics та ін.), які в даний час використовуються компанією-замовником.

Що стосується нашої країни, то блокчейн у логістиці, на жаль, ще не отримав широкого застосування в Україні. Однак усе більше компаній започаткували використання хмарних сервісів управління ланцюгами постачань, щоб оперативно відслідковувати всі логістичні процеси. Так чи інакше, дані сервіси не відносяться до блокчейн-платформи. Але першою ластівкою стала презентація першого в Україні Blockchain даних із набору процедур «знай свого клієнта» (KYC), яка відбулася 16–19 жовтня 2019 р. у Києві [11].

Власник цього продукту вже сьогодні готовий надати Кабміну Стратегічну концепцію Програми «Електронна Україна» та забезпечити випуск електронних ідентифікаційних карт для громадян, що істотно розширить сферу використання технології блокчейн. На цій же основі Альянс розробляє моделі інвестиційних платформ для українського ринку, у тому числі й для приватного сектору.

Перш за все створена платформа підвищить рівень комфорту клієнтів у банківському секторі. Це стосується і швидкості банківських операцій, захисту інформації та мінімізації проміжних кроків у комунікації. Ініціатива сприяє швидкій і безпечній ідентифікації клієнта та обміну супутньою інформацією саме за рахунок упровадження технології блокчейн. Упровадження та апробацію до сучасних умов господарювання передового світового досвіду, а саме розрахункових технологій

блокчейн, наприклад тих, що використовує всевітня продовольча програма для забезпечення біженців через існуючі на місцях торгівлі точки та мережі замість безпосередньої роздачі біженцям наявних грошей для закупок продуктів. Ідея належить Хуману Хададу. Для ідентифікації користувачів використовується біометрія (сканування робочої оболонки ока). Економія за рахунок упровадження цієї технології лише в Йорданії в 2018 р. становила близько 150 тис. доларів за місяць [8].

Підтверджено, що кінцеві логістичні витрати, котрі можуть бути оптимізовані в ланцюгу блокчейн і безпосередньо впливають на ціну як економічну характеристику, є вагомим регулятором на ринку. До методів їх визначення на промислових підприємствах відносять комбіновані методи кількісного аналізу, що дає змогу виробнику максимально віднайти баланс між власними та споживчими комерційними інтересами [1].

Становлення і розвиток економічних відносин у національній економіці України в кризовий період вимагає вельми масштабних реформаторських перетворень. Глобальність цих реформ, на думку багатьох економістів і політиків, змушує нашу економіку залишатися протягом тривалого часу в перехідному стані до посткризового розвинутого ринку. Цей стан навіть було детерміновано в певному понятті «транзитивна економіка».

Перехід до цифрової економіки, що базується на приватній власності, децентралізованому розміщенні ресурсів, демократичному характері прийняття рішень, розподілу владних повноважень серед осередку різних інститутів і організацій, діючи процеси децентралізації регіонів країни передбачають значний масштаб суспільно-економічних перетворень. Особливе місце займають проблеми ефективного, стабільного розвитку промислових підприємств, що відіграє в економіці значну роль в умовах кризи [4]. Вирішення цієї проблеми неможливе без адаптації організаційно-економічних форм і впровадження нових інформаційних технологій, розроблення нових програмних комплексів та адаптації їх до умов цифрової економіки. Важливим складником, необхідним для вирішення даних проблем, поряд із маркетингом і менеджментом виступає логістика. У зв'язку із цим основні висновки, практичні рекомендації та пропозиції щодо формування основних логістичних аспектів організації закупівель із використанням технології блокчейн промислових підприємств є дуже актуальними. Відповідно до даних Всесвітньої торгової організації, зменшення бар'єрів для міжнародних поставок товарів дасть змогу збільшити світову ВВП на 5% та загальний обсяг переміщень ресурсів підприємств на 15% [2], що є досить непогано у світлі падіння ВВП по всьому світу, яке викликане пандемією COVID-19 та рецесією національних економік.

Висновки з проведеного дослідження.

Промислові підприємства як органічний складник економіки займають певні місця серед інших форм організації бізнесу, які відповідають деякій комбінації з типів організації та видів ресурсів.

Аналіз динаміки розвитку промислових підприємств говорить про тенденції, що намітилися. Уповільнення темпів зростання числа підприємств починаючи з другого кварталу 2020 р. Несприятливі тенденції, що спостерігаються в розвитку підприємств, відображають його реакцію на негативні процеси, що відбувалися в усій економіці: спад виробництва, високий рівень інфляції, політична криза, військові дії на Сході країни, призупинення виробництва у зв'язку з пандемією на деякий період часу, періодичні кризи неплатежів, податковий пресинг, криміналізація багатьох сфер народного господарства.

Значне уповільнення темпів зростання малих підприємств у сфері торгівлі і посередницьких послуг пов'язане з більш швидким наближенням до оптимальної їх кількості для цих галузей. Вони заповнили свою нішу економічного простору швидше порівняно з іншими видами діяльності. Окрім того, виникли більш привабливі з погляду ефективності сфери застосування капіталу.

В умовах інформаційної економіки відбувається вивільнення значної кількості зайнятого населення. Бізнес допомагає у вирішенні цієї проблеми на регіональному рівні, формуючи основу збереження малих і середніх міст; скромний масштаб виробництва сприяє нормалізації екологічної обстановки. Подальший розвиток промислових підприємств допоможе уникнути соціальної напруженості, поки ж число зайнятих у промисловому вітчизняному виробництві також набагато нижче відповідного показника розвинутих країн. Переваги великого виробництва в нашій країні занадто довго абсолютизувалися, і це дало сумні результати. Малі ж підприємства, виробники продукції швидше і повніше враховують зміни попиту на окремі види товарів і послуг, є більш мобільними під час упровадження нових інформаційних технологій, що базуються на платформі блокчейн.

Значимість проблеми ефективного використання ресурсів є ключовою під час аналізу господарської діяльності фірми. У транзитивній економіці підприємства як би «намацують» відповідні ресурси: і обладнання, і працівники певною мірою інерційні, тому під час вибору тієї чи іншої технології вирішальним стає не тільки вартість і точність прогнозування, а й ранжування ресурсів за ступенем їх актуальності (значимості) в інформаційній економіці. На сучасному етапі конкурентної боротьби промислові підприємства повинні діяти не лише у своїх інтересах, а й урахувати кризовий стан економіки країни у цілому. У цьому сенсі ефективність підприємств складається не тільки з

досягнення приватних конкурентних переваг, що в інформаційній економіці веде до усвідомлення оптимізації «долароспоживаючих» ресурсів. Логіка причинно-наслідкових зв'язків є такою:

– закупка ресурсів (а не готової продукції) підприємствами дає змогу виробляти і продавати товари, у тому числі на експорт;

– продаж вітчизняних товарів безпосередньо вплине на закупку ресурсів;

– продаж вітчизняних ресурсів зумовлює закупку продукції іноземного походження;

– закупка товарів за кордоном потребує притоку іноземної валюти, що змушує підприємства торгівлі до продажу ресурсів.

Виснаження природних ресурсів може призвести до неможливості їх експорту, обмежуючи при цьому споживання імпортованих товарів. Останнє неминує призведе до соціального вибуху в країні з непередбачуваними політичними, економічними та соціальними наслідками.

Стратегія логістики має на увазі ставку на оперативні закупівлі матеріальних ресурсів у режимі реального часу, що дає змогу використовувати технологія блокчейн. У рамках таких закупівель запаси в їх матеріально-речовому вигляді замінюються запасами інформації, яка містить у собі основні характеристики ресурсів. Логістичний механізм подолання транзитивності під час здійснення закупівель передбачає такі процеси: ситуація невизначеного прогнозу збільшує міру невизначеності, тоді як точний прогноз визначає можливість скрупульозного підрахунку потреб у ресурсах. Своєю чергою, вироблена сегментація ринку закупівель дає змогу підійти до вибору постачальника з точними критеріями. Достатні ресурсні вкладення знижують ентропію у взаєминах між постачальником і фірмою практично до нуля, створюючи систему партнерських відносин. Інтеграція дає змогу суб'єкту малого бізнесу позбутися «внутрішньої неефективності» і використовувати ефект масштабу у своїх інтересах, використання теорії ігор – знизити невизначеність для інтегрованої фірми на ринку, застосування нейронних мереж – упроваджувати в рамках КІС методів штучного інтелекту для контролю та аналізу даних закупівель. Використання складських свідоцтв (варантів) допомагає розвитку біржового механізму як необхідної умови функціонування ринкової економіки. Застосування хеджування дає змогу знизити цінові ризики, властиві транзитивній економіці.

Досить висока ціна впровадження таких технологій та відсутність розроблених стандартів для розвитку інформаційної інфраструктури підприємств, законодавчі прогалини (органи державної влади не визнають смарт-контракти та не вміють працювати з ними) уповільнюють шлях до широкого застосування блокчейн-систем у нашій країні.

Таким чином, КІС, що побудована на технологічному блоці з використанням блокчейн-платформ IBM, робить логістичний ланцюг переміщення ресурсів більш прозорим на відміну від традиційних підходів до розроблення та впровадження корпоративних інформаційних систем. Це може привезти до поширення впливу нових блокчейн-платформ, що розробляє та впроваджує IBM.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Сергеев В.И., Эльяшевич И.П. Логистика снабжения : учебник / под общ. ред. В.И. Сергеева ; 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2019. С. 45–59.

2. Світова організація торгівлі. Технічні бар'єри в торгівлі. URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/tbt_e/tbt_e.htm/ (дата звернення: 20.05.2020).

3. Равал С. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии. Санкт-Петербург : Питер, 2017. С. 45–47.

4. Рабинович И.А. Экономика и управление материальными ресурсами в народном хозяйстве. Киев : Вища школа, 1988. С. 20–23.

5. Офіційний портал блокчейн-корпорації IBM. Проект IBM MAERSK. URL: <https://www.ibm.com/search?lang=en&cc=us&q=Maersk> (дата звернення: 24.09.2020).

6. Офіційний портал блокчейн-корпорації IBM. URL: <https://www.ibm.com/blockchain> (дата звернення: 24.09.2020).

7. Mahapatra Santosh Kumar Modeling the Supply Chain. *Journal of Business Logistics*. 2003. Vol. 24. № 1. P. 244–245.

8. Nienhaus Lisa. Kryptowährung: Der Blockchain-Code (нім.), Die Zeit (28. Februar 2018). URL: <https://www.zeit.de/zustimmung?url=https%3A%2F%2Fwww.zeit.de%2F2018%2F10%2Fkryptowaehrung-blockchain-bitcoin-banken-bezahlsysteme%2Fkompletta nsicht#!top-of-overscroll> (дата звернення: 20.05.2020).

9. Nakamoto S. A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Bitcoin*. (official web-site). URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> Satoshi Nakamoto Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (дата звернення: 25.09.2020).

10. Blockchain-комьюнити в Facebook. URL: <https://www.facebook.com/blockchain> (дата звернення 24.09.2020).

11. BLOCKCHAINUA. Портал офіційної онлайн-конференції з блокчейн. URL: <https://blockchainua.com> (дата звернення: 24.09.2020).

REFERENCES:

1. Sergeev V.I. (ed) (2019) *Logistika snabzheniya* [Supply logistics]. Moscow: Yurayt. (in Russian)

2. Svitova orhanizatsiia torhivli. *Tekhnichni bariery v torhivli* [International Trade Organization. Technical barriers to trade]. Available at: https://www.wto.org/english/tratop_e/tbt_e/tbt_e.htm (accessed 20 May 2020).

3. Raval S. (2017) *Detsentralizovannyye prilozheniya. Tehnologiya Blockchain v deystvii* [Blockchain in action]. Saint-Petersburg: Piter, pp. 45–47. (in Russian)

4. Rabinovich I. A. (1988) *Ekonomika i upravlenie materialnyimi resursami v narodnom hozyaystve* [Econo-

mics and management of material resources in the national economy]. Kyiv: Vischa shkola, pp. 20–23. (in Russian)

5. Ofitsiinyi Portal Blokchein Koropratsii IBM. Proekt IBM MAERSK. [Official blockchain portal of the IBM company. IBM MAERSK Project]. Available at: <https://www.ibm.com/search?lang=en&cc=us&q=-Maersk> (accessed 24 September 2020).

6. Ofitsiinyi Portal Blokchein Koropratsii IBM [Official blockchain portal of the IBM company]. Available at: <https://www.ibm.com/blockchain> (accessed 24 September 2020).

7. Mahapatra, Santosh Kumar (2003) Modeling the Supply Chain. *Journal of Business Logistics*, vol. 24, no. 1, pp. 244–245.

8. Nienhaus Lisa (2018) Kryptowährung: Der Blockchain-Code. *Die Zeit*. (electronic journal).

Available at: <https://www.zeit.de/zustimmung?url=https%3A%2F%2Fwww.zeit.de%2F2018%2F10%2Fkryptowaehrung-blockchain-bitcoin-banken-bezahlsysteme%2Fkomplettansicht#!top-of-overscroll> (accessed 20 May 2020).

9. Nakamoto S. (2009) A Peer-to-Peer Electronic Cash System / Bitcoin. Available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (accessed 25 September 2020).

10. Blockchain-komyuniti v Facebook [Facebooks blockchain community]. Available at: <https://www.facebook.com/blockchain> (accessed 24 September 2020).

11. BLOCKCHAINUA. Portal ofitsiinoi onlain konferentsii z Blokchein [Official blockchain conference portal]. Available at: <https://blockchainua.com> (accessed 24 September 2020).