

ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ

©2019 **МАЗУРЕНКО О. К.**

УДК 311.21:[005.932:004.65]

JEL: C89; L91

Мазуренко О. К. Технології Blockchain в інформаційному забезпеченні логістичних послуг

Метою статті є визначення потенційних переваг використання технології Blockchain (блокчейн) у логістиці та можливих сценаріїв їх застосування в інформаційному забезпеченні логістичних послуг. Визначено, що впровадження технології блокчейн у логістику дає можливість зберігати в необхідному обсязі дані, захищати документи від шахраїв, запобігати можливості зміни цифрової інформації про процес перевезення. Дана система однозначно може знизити витрати постачальників на доставку та ймовірність дій шахраїв, при цьому зберігаючи фінансові ресурси всіх учасників логістичних процесів. При цьому виявлення потенційних переваг впровадження технології блокчейн у логістику визначається з використанням структури, яка окреслює наслідки цього впровадження для організаційних структур і процесів. На першому етапі атрибути інноваційної структури необхідно застосовувати для визначення можливих варіантів використання відповідно до п'яти інноваційних характеристик: відносна перевага, сумісність, складність, можливість тестування та спостережуваність, тим самим забезпечуючи теоретичну основу для класифікації відповідних додатків. На другому етапі представлена додаткова структура, в якій виділено чотири різні етапи перетворення. Ця структура допоможе менеджерам з логістики краще зрозуміти різні аспекти проблем блокчейну, такі як бажаний або навіть необхідний рівень співпраці та консенсусу, а також законодавчі та нормативні перешкоди.

Ключові слова: блокчейн, інновації, інноваційна структура, інформаційне забезпечення, логістика.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-12-255-261>

Рис.: 1. **Табл.:** 2. **Бібл.:** 14.

Мазуренко Ольга Костянтинівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики та демографії, Київський національний університет імені Тараса Шевченка (вул. Володимирська, 60, Київ, 01033, Україна)

E-mail: mazurenko.o.k@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9957-2038>

УДК 311.21:[005.932:004.65]

JEL: C89; L91

Мазуренко О. К. Технологии Blockchain в информационном обеспечении логистических услуг

Целью статьи является определение потенциальных преимуществ использования технологии Blockchain (блокчейн) в логистике и возможных сценариев их применения в информационном обеспечении логистических услуг. Определено, что внедрение технологии блокчейн в логистику дает возможность хранить в необходимом объеме данные, защищать документы от мошенников, предотвращать возможность изменения цифровой информации о процессе перевозки. Данная система однозначно может снизить расходы поставщиков на доставку и вероятность действий мошенников, при этом сохраняя финансовые ресурсы всех участников логистических процессов. При этом выявление потенциальных преимуществ внедрения технологии блокчейн в логистику определяется с использованием структуры, очерчивающей последствия этого внедрения для организационных структур и процессов. На первом этапе атрибуты инновационной структуры необходимо применять для определения возможных вариантов использования в соответствии с пятью инновационными характеристиками: относительное преимущество, совместимость, сложность, возможность тестирования и наблюдаемость, тем самым обеспечивая теоретическую основу для классификации соответствующих приложений. На втором этапе представлена дополнительная структура, в которой выделены четыре различных этапа преобразования. Эта структура поможет менеджерам по логистике лучше понять различные аспекты проблем блокчейна, такие как желательный или даже необходимый уровень сотрудничества и консенсуса, а также законодательные и нормативные препятствия.

Ключевые слова: блокчейн, инновации, инновационная структура, информационное обеспечение, логистика.

Рис.: 1. **Табл.:** 2. **Библ.:** 14.

Мазуренко Ольга Константиновна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры статистики и демографии, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко (ул. Владимирская, 60, Киев, 01033, Украина)

E-mail: mazurenko.o.k@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9957-2038>

UDC 311.21:[005.932:004.65]

JEL: C89; L91

Mazurenko O. K. Blockchain Technologies in the Information Provision of Logistic Services

The article is aimed at defining the potential benefits of using blockchain technology in logistics and possible scenarios for their use in the information provision of logistic services. It is defined that the introduction of blockchain technology in logistics makes it possible to store data in the necessary amount, to protect documents from fraudsters, to prevent the possibility of changing digital information about the transportation process. This system can definitely reduce the costs of suppliers for delivery and the likelihood of actions of fraudsters, while preserving the financial resources of all participants in logistic processes. At the same time, identifying the potential benefits of introducing blockchain technology into logistics is defined by using a structure that outlines the impact of this introduction on the organizational structures and processes. In the first phase, the attributes of the innovation structure need to be applied to determine possible uses in accordance with five innovative characteristics: relative advantage, compatibility, complexity, opportunity of test and observability, thus providing a theoretical basis for classifying the relevant supplements. The second phase presents an additional structure, wherein four different stages of transformation are allocated. This structure will help logistics managers better understand various aspects of the blockchain problems, such as the desirable or even necessary level of cooperation and consensus, as well as legislative and regulatory hurdles.

Keywords: blockchain, innovations, innovation structure, information provision, logistics.

Fig.: 1. **Tabl.:** 2. **Bibl.:** 14.

Mazurenko Olha K. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics and Demography, Taras Shevchenko National University of Kyiv (60 Volodymyrska Str., Kyiv, 01033, Ukraine)

E-mail: mazurenko.o.k@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9957-2038>

Перехід до цифрового виробництва та інтернет-торгівлі змушує переосмислити сутність логістики як інструменту управління ланцюгами створення цінності й обґрунтувати напрям змін, які повинні відбутися в логістиці під впливом переходу на кібервиробництво. Цифрофізація дозволяє прискорити виконання бізнес-процесів у ланцюгах поставок, забезпечивши більшу достовірність і прозорість інформації для прийняття обґрунтованих рішень. Це приведе до скорочення витрат шляхом запобігання можливих ризиків і усунення операцій, які не створюють додаткових цінностей для клієнтів. Континуум цифрових технологій, що становлять основний функціонал цифрової логістики, включає Big Data (Обробка великих даних і аналітика), IoT (Інтернет речей), технологію Blockchain (Блокчейн – реєстр розподілених транзакцій), Хмарні сервіси, e-SCM, 3D-Printing та інші. Як показує світова практика, одним із найбільш перспективних напрямків в інформаційному забезпеченні логістичних послуг є використання технології Blockchain.

Останнім часом багато зарубіжних науковців займалися дослідженнями ролі технології блокчейн у сфері транспортно-логістичної діяльності. М. Фрідмайер (*M. Friedlmaier*), А. Тумасян (*A. Tumasjan*), І. Велпе (*I. Welppe*) [8], Н. Хакиус (*N. Hackius*) і М. Петерсен (*M. Petersen*) [9] стверджують, що застосування технології Blockchain у транспортній і логістичній галузі матиме як позитивні, так і негативні наслідки, а деякі логістичні експерти, такі, наприклад, як К. О'Мара (*K. O'Marah*) [13], вважають, що блокчейн пропонує «величезний потенціал», використання якого, як стверджують М. Касей (*M. Casey*) та П. Вонг (*P. Wong*) [7] допоможе «трансформувати ланцюг поставок» і стане «необхідною платформою для економічного оновлення». О. Кудирко [1] та Я. Назаренко [3] досліджували перспективи впровадження технології блокчейн в транспортно-логістичну галузь України.

На даний момент докладаються величезні зусилля з інтеграції технології блокчейн у логістичну галузь. Науковці та практики обговорюють можливості застосування технології блокчейн інформаційному забезпеченні логістичних процесів, але тільки 1% організацій на даний час використовує блокчейн у своїх операціях у ланцюгах поставок, і лише одиниці активно інвестують в нього [2].

Метою статті є визначення потенційних переваг використання технології Blockchain (блокчейн) у логістиці та можливих сценаріїв їх застосування в інформаційному забезпеченні логістичних послуг.

Блокчейн – це математичний алгоритм, який дозволяє безпечно і приватно обмінюватися даними через пірингові мережі. Головною ідеєю блокчейн-технології є ланцюжок блоків з інформацією про кожну транзакцію, яка зберігається в кожній одиниці мережі комп'ютерів. Блокчейн забезпечує ефективний і надійний захист даних, прозорий і захищений від

стороннього втручання обмін інформацією. Внесу в систему інформацію можна змінити, а її зберігання здійснюється без централизованого управління. Блокчейн, по суті, є найбільш важливим і результативним методом взаємообміну інформацією між декількома сторонами. Він створює незмінний цифровий реєстр операцій, який ведеться по розподіленій мережі комп'ютерів. Узагальнені принципи функціонування блокчейн відображено в *табл. 1*.

Блокчейн – це, по суті, технологія зберігання та доступу до даних. Таким чином, кожен «блок» зберігає кінцевий набір даних і транзакцій, тоді як «ланцюжок» з'єднує всі блоки у фіксованому порядку. Поточний набір даних визначається шляхом відстеження ланцюга від першого до (наступного) останнього блоку та вирішення транзакцій у кожному блоці. У результаті блокчейн містить не тільки поточний набір даних, але і повну історію транзакцій. Спосіб побудови та експлуатації блокчейну має ряд переваг порівняно з класичною електронною базою даних.

Більшість безпосередніх переваг Blockchain випливають з одного з основних принципів, навколо якого розробляється технологія Blockchain, – децентралізації даних [14]. Децентралізація даних приводить до збільшення прозорості щодо історії транзакцій. Кожен учасник мережі Blockchain ділиться одним і тим самим набором даних, тобто кожен зберігає фактичну документацію даних. Коли дані змінюються, кожен отримує новий статус-кво майже негайно. Це не стосується локальних копій централизованих даних, особливо якщо мова йде про транзакції, що виконуються на паперових носіях. Проте збільшення прозорості не ігнорує попит на конфіденційність [10]. Дані можуть бути доступні лише власникам дозволеного доступу, наприклад, за допомогою криптографії. Як результат, правильно налаштований блокчейн одночасно є більш прозорим, ніж приватна база даних.

Загальну історію транзакцій можна оновлювати лише за допомогою консенсусу [10]. Спосіб досягнення цього консенсусу залежить від способу варіації ланцюга блоків. У випадку з блокчейном Bitcoin, найбільш відомим використанням технології Blockchain, використовується алгоритм «доказ роботи». Консенсус щодо даного набору даних досягається більшістю обчислювальної потужності в мережі. Розмір мережі безпосередньо впливає на надійність доказів узгодженості роботи: атакувати блокчейн Bitcoin майже неможливо, оскільки зловмиснику доведеться зібрати дуже велику кількість обчислювальної потужності, щоб перевершити існуючу мережу.

Приватні мережі, які покладаються лише на підтвердження роботи, однак не мають необхідного розміру, є більш вразливими для зловмисників. Інші алгоритми включають такі системи, як «доказ ставки», де кількість відповідних власників певного токена

Принципи функціонування блокчейн

| Принцип функціонування | Пояснення |
|-------------------------------|---|
| Розподілена база даних | Кожна сторона в Blockchain має доступ до всієї бази даних та її повної історії, тобто жодна сторона не контролює дані або інформацію, і кожна сторона може перевіряти записи своїх партнерів по транзакціях безпосередньо, без посередника |
| Передача однорангових блоків | Зв'язок відбувається безпосередньо між одноранговими блоками, а не через центральний вузол, тобто кожен вузол зберігає та передає інформацію на всі інші вузли |
| Прозорість з псевдонімічністю | Усі, хто має доступ до системи, мають можливість відстежувати кожен транзакцію та пов'язане з нею значення, тобто кожен вузол або користувач має унікальну літероцифрову адресу, що містить 30 знаків, які ідентифікують її. Користувачі можуть вибрати анонімність або надати підтвердження своєї особи іншим особам, коли транзакції відбуваються між адресами блокчейн |
| Незворотність записів | Після введення транзакції в базу даних та оновлення облікових записів записи не можуть бути змінені, оскільки вони пов'язані з кожним попереднім записом транзакцій. Різні алгоритми обчислювальної техніки доступні, щоб забезпечити постійну, хронологічну впорядкованість та доступність для всіх інших у мережі записів у базі даних |
| Обчислювальна логіка | Цифрова природа великої книги означає, що транзакції блокчейн можуть бути прив'язані до обчислювальної логіки і, по суті, можуть бути запрограмовані, тобто користувачі можуть встановлювати алгоритми та правила й автоматично запускати транзакції між вузлами (наприклад, смарт-контракти) |

Джерело: складено за даними [12].

корелюється з впливом на консенсус. Іншою можливістю є «доказ авторитету», коли консенсус узгоджується відносно невеликою кількістю уповноважених учасників. Кожен алгоритм має свої переваги та недоліки, а вибір використовуваного консенсусу залежить від сфери використання відповідного блокчейну. При цьому всім алгоритмам притаманне те, що зміни в даних Blockchain повинні бути узгоджені ключовою підмножиною учасників мережі. Це забезпечує достовірність наявних даних. Минулі дані захищені «блочними» та «ланцюговими» частинами технології. Оскільки блоки пов'язані один з одним і містять інформацію попередніх блоків, для зміни транзакції в одному блоці блокчейну також потрібні зміни в кожному попередньому блоці. Для перевірки цього зміненого набору даних за допомогою консенсусу знадобиться рішення найбільшої частини мережі [10]. Поєднання прозорості повної історії транзакцій, вимоги до консенсусу щодо транзакцій, а також того факту, що транзакції пов'язані між собою, робить практично неможливим зовнішнє втручання в існуючий набір даних, що посилює безпеку та незмінність блокчейну.

Логістика, в узагальненому сенсі, визначається як процес планування, організації, управління та контролю за матеріальними, сервісними та інформаційними потоками. Матеріально-технічне забезпечення фізичних товарів зазвичай включає в себе інтеграцію потоку інформації, транспортування, складування і часто безпеки. Так, логістичні ланцюги охоплюють численні етапи і сотні географічних місць. Саме через це важко відслідковувати зміни, які відбуваються по всьому ланцюжку, переві-

ряти, як відбувається процес транспортування товарів і швидко реагувати на непередбачені обставини. Крім того, через відсутність прозорості в процесі здійснення транспортно-логістичної діяльності надзвичайно важко виявляти незаконну діяльність, яка відбувається на будь-якому етапі маршруту.

Потенційно використання технології блокчейн може вирішити всі зазначені вище проблеми за рахунок того, що він є прозорим публічним реєстром, який здатний надавати клієнтам і аудиторам прості та ефективні інструменти для відстеження всього маршруту. Проте одним із важливих аспектів блокчейну є те, що він може забезпечити свої переваги лише за умови доступу всіх членів логістичного ланцюжка до мережі.

Крім усунення специфічних для галузі транспортно-логістичних послуг проблем, блокчейн має безліч інших переваг. Застосування даної технології у сфері логістики не тільки усуває непотрібних посередників і значно зменшує обсяг робочого потоку, але також захищає операторів логістичних послуг шляхом зменшення кількості помилок, запобігання неправильному маркуванню незаконних товарів та інших спроб шахрайства. Додатковою перевагою застосування інноваційної технології блокчейн є економія витрат для галузі [4; 5].

Варто відзначити, що в логістиці відстеження операцій є основним видом діяльності. Записи виконання минулих дій, а також запланованих заходів є надзвичайно важливим у цій галузі. Сьогодні в бізнес середовищі дані про транзакції компанії переважно зберігаються у приватному режимі, а в багатьох ви-

падках навіть не існує жодної Головної книги записів всіх видів діяльності. Навпаки, ця інформація часто поширюється між внутрішніми функціональними та комерційними підрозділами, що робить узгодження транзакцій трудомістким і схильним до помилок. Наприклад, типова операція з акціями може бути здійснена протягом мікросекунд, проте передача акцій може зайняти набагато більше часу, просто тому, що сторони, які беруть участь у ланцюзі поставок, не мають доступу до бухгалтерських книг один одного і не можуть автоматично перевірити фактичну належність і передачу активів.

Натомість, ряд посередників виступають гарантами активів, оскільки запис транзакції переходить межі однієї організації, а книги оновлюються індивідуально [12]. У системі Blockchain не потрібно використовувати сторонніх посередників для перевірки або передачі права власності. Навпаки, система, що базується на блокчейн, розраховуватиме транзакції надійно та гарантовано протягом декількох секунд, оскільки Головна книга копіюється у великій кількості однакових баз даних.

Отже, блокчейн може потенційно допомогти подолати ці нюанси в логістиці та підвищити ефективність процесів ланцюга поставок. Зокрема, використання цієї технології може сприяти досягненню прозорості даних і доступу відповідних зацікавлених сторін по ланцюжку цінностей, створюючи тим самим «єдине джерело істини». Тобто, технологія блокчейн не тільки створює прозорість та передбачуваність логістичних операцій, але й прискорює фізичний потік товарів [9; 11].

Потенційне впровадження технології Blockchain може розглядатися як інновація, оскільки вона пред-

ставляє ідею, практику чи об'єкт, які сприймаються як щось нове. Найпоширенішою моделлю, яка описує впровадження технологій, є «атрибути інноваційної моделі», які складаються з п'яти основних елементів, що впливають на впровадження інновації: відносна перевага, сумісність, складність, можливість тестування та спостережливість (табл. 2). Чим вищий ступінь цих ознак, тим більша можливість високої швидкості впровадження. Ступінь складності є єдиним винятком із цього правила, оскільки нижчий рівень сприяє впровадженню технології, тоді як більша складність перешкоджає більш швидкому впровадженню інновації [8].

Кожна частина цих п'яти атрибутів є характеристикою інновації, що відрізняє її від інших [6]. Для того, щоб визначити потенційні блокчейн-додатки в транспортно-логістичній сфері, варто використовувати цю структуру як контрольний список і пов'язати потенційні блокчейн-додатки в логістиці з відповідними характеристиками інновацій.

Незважаючи на те, що сприйняття потенційного застосування блокчейну в транспортно-логістичній сфері можна класифікувати на основі атрибутів інновацій, це не розкриває коротко- та/або довгострокових наслідків конкретних блокчейн-додатків на структури та процеси компаній. М. Янсіті (M. Iansiti) та К. Лакхані (K. Lakhani) зазначили, що: «Блокчейн – це не руйнівна технологія, яка може атакувати традиційну бізнес-модель за допомогою більш дешевих рішень і швидко обігнати діючі фірми. Блокчейн – це фундаментальна технологія: вона має потенціал для створення нових основ для економічної та соціальної систем. Але хоча вплив буде величезним, пройде десятиліття, щоб блокчейн проник у економічну та соціальну інфраструктуру. Процес впровадження буде

Таблиця 2

Атрибути інноваційної моделі впровадження Blockchain

| Атрибут | Опис |
|--|---|
| Відносна перевага Чим блокчейн кращий за сучасну практику? | Ступінь сприйняття того, що ідея краща за сучасну практику. Це можна виміряти в економічних чи соціальних перевагах, зручності та задоволеності. Сприйняття переваги має важливе значення при розгляді її адаптації |
| Сумісність Чи сумісний блокчейн із поточною практикою? | Враховує ступінь нововведення відповідно до потреб компанії, існуючих цінностей і попереднього досвіду. Чим більше інновація відповідає соціальним нормам і системам, тим більш застосованою вона є |
| Складність Чи є додаток Blockchain важким для використання та розуміння? | Сприймається важкість для розуміння та використання інновації. Чим простіше зрозуміти, тим швидше буде прийнято і впроваджено |
| Можливість тестування Чи можливо протестувати додаток, перш ніж взяти участь у блокчейн? | Час, який потрібен для апробації інновації перед впровадженням. Попереднє тестування вважається зменшенням ризику і дає змогу «навчатися на практиці» |
| Спостережливість Чи є наочні результати використання блокчейн? | Стосується наочності результатів від інновації. Чіткі та конкретні результати знижують невизначеність дій учасників |

Джерело: складено за даними [6].

поступовим та постійним, а не раптовим, оскільки хвилі технологічних та інституційних змін набирають обертів» [12].

Для того, щоб зрозуміти, які конкретні програми Blockchain будуть перш за все користуватися попитом, варто класифікувати наслідки для компаній на основі двох змінних: новизна та координація (рис. 1).

| | | |
|---|--|--|
| Ступінь координації високий низький | Підміна Наприклад, подарункові картки роздрібною торгівлі, засновані на біткойні | Трансформація Наприклад, самовиконання розумних контрактів |
| | Одноразове використання Наприклад, платежі за біткойн | Локалізація Наприклад, приватні онлайн-книги для обробки фінансових операцій |
| | низький | високий |

Ступінь новизни

Рис. 1. Фази перетворення блокчейн

Джерело: побудовано за даними [12].

Новизна є ступенем, який визначає, наскільки додаток є новим у світі, тобто чим більш новим він є, тим більше зусиль буде потрібно для того, щоб користувачі зрозуміли, які проблеми він вирішує. Друга змінна – координаційні зусилля, тобто рівень узгодженості залученої екосистеми: кількість та різноманітність сторін, яким потрібно спільно працювати, щоб отримати цінність від технології.

Така структура зіставляє інновації щодо двох контекстних вимірів, розділяючи їх на квадранти, де кожен квадрант являє собою етап розвитку технології.

Перший квадрант – одноразове використання – представляє додатки з низькою новизною та низькою координацією, які створюють кращі, менш затратні, високоорієнтовані рішення. Гарним прикладом є Bitcoin, оскільки він пропонує негайну цінність для небагатьох людей, які використовують його як альтернативний спосіб оплати.

Другий квадрант – локалізація – включає інновації, які мають відносно високу новизну, але їм потрібна лише обмежена кількість користувачів, щоб створити негайну цінність, що сприяє порівняно легкому впровадженню. Якщо Blockchain йде по шляху мережевих технологій, взятих у бізнесу, можна очікувати, що інновації розвиватимуться на основі одноразових додатків, щоб створити локальні приватні мережі, в яких декілька організацій будуть підключені через розподілену книгу.

Третій квадрант – підміна – містить додатки, що мають відносно низьку новизну, оскільки вони ґрунтуються на існуючих одноразових і локалізо-

рам зрозуміти типи проблем, з якими вони матимуть справу, а також необхідний рівень співпраці та консенсус.

ВИСНОВКИ

Впровадження технології блокчейн у логістику дає можливість зберігати в необхідному обсязі дані,

ваних програмах, але мають високі потреби в координації, оскільки передбачають більш широкі та все більш загальнодоступні варіанти використання. Ці інновації спрямовані на те, щоб замінити цілі способи ведення бізнесу. Вони стикаються з високими перешкодами для впровадження. І не тільки потребують більшої координації, адже процеси, які вони сподіваються замінити, можуть бути повномасштабними та глибоко вбудованими в організації та установи.

До *четвертого квадранта* – трансформація – потрапляють абсолютно нові програми, які, якщо будуть успішними, можуть змінити саму природу економічної, соціальної та політичної систем. Вони передбачають координацію діяльності багатьох суб'єктів та досягнення інституційної згоди щодо стандартів та процесів. Їх прийняття потребує великих соціальних, правових і політичних змін. «Розумні контракти» можуть бути найбільш трансформаційним блокчейн-додатком на даний момент. Ці автоматизовані платежі та переказ валюти чи інших активів за умовами дотримання домовленостей. Наприклад, фірма може сигналізувати через Blockchain про те, що конкретний товар отримано, або продукт може мати функціонал GPS, який автоматично записує оновлення місцезнаходження, що, своєю чергою, ініціює оплату.

Кожен квадрант являє собою етап розвитку технології. Для того, щоб пов'язати потенційні додатки Blockchain у транспортній і логістичній галузях на різних етапах, необхідно використовувати їх за основу і визначити, яка інновація Blockchain потрапляє в який квадрант, тим самим допомагаючи менедже-

необхідні аналітику, захищати документи від шахраїв, запобігти можливості зміни цифрової інформації про процес перевезення. Дана система однозначно може знизити витрати постачальників на доставку та ймовірність дій шахраїв, при цьому зберігаючи фінансові ресурси всім учасникам логістичних процесів.

Впровадження технології блокчейн та інтелектуальних цифрових технологій у логістичну діяльність потенційно забезпечує відстеження вантажів у режимі реального часу, скорочення робочого процесу та підвищення прозорості. Блокчейн виявляється набагато більш дешевою та безпечною інфраструктурою з більш високою масштабністю і простотою інтеграції порівняно з іншими галузями. Звісно, особливості застосування технології блокчейн у сфері транспортно-логістичної діяльності в даний час ще не досить досліджене і не може бути достатньо послідовним з точки зору розвитку та впровадження, проте можна сміливо припустити, що через кілька років технологія блокчейн пошириться на всю галузь транспортно-логістичних послуг і зможе ефективно використовуватись в інформаційному забезпеченні. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Кудирко О. В. Інновації в логістиці: перспективи використання технології блокчейн у ланцюгах поставок. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство»*. 2017. Вип. 15 (1). С. 158–163.
2. Куприяновский В. П., Синягов С. А., Климов А. А., Петров А. В., Намиот Д. Е. Цифровые цепи поставок и технологии на базе блокчейн в совместной экономике. *International Journal of Open Information Technologies*. 2017. Т. 5. № 8. С. 80–95.
3. Назаренко Я. Я., Яворенко М. А. Блокчейн-технологія: переваги та перспективи використання у транспортній галузі. *Вісник Національного транспортного університету*. 2019. № 2. С. 109–116.
4. Суханов Е. Э., Штанг К. С., Алешко Р. А. Технология блокчейн: вызовы и ограничения, варианты совершенствования. *Синергия Наук*. 2017. № 14. С. 540–546.
5. Технология Blockchain в логистике // Логистический портал – 2018. URL: <https://www.lobanov-logist.ru/library/352/63546>
6. Badzar A. Blockchain for Securing Sustainable Transport Contracts and Supply Chain Transparency. Master's Thesis. Lund University. Helsingborg, Sweden. 2016. URL: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8880383&fileId=8880390>
7. Casey M. J., Wong P. Global Supply Chains Are About to Get Better, Thanks to Blockchain. *Harvard Business Review*. 13 March 2017. URL: <https://hbr.org/2017/03/global-supply-chains-are-about-to-get-better-thanks-to-Blockchain>.
8. Friedlmaier M., Tumasjan A., Welpel I. M. Disrupting industries with Blockchain: The industry, venture capital funding, and regional distribution of Blockchain ventures // In: Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on

System Sciences. Waikoloa Village, HI, USA. 3–6 January 2018. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/143481280.pdf>

9. Hackius N., Petersen M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat? // In: Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL). Hamburg, Germany, 12–14 October 2017. Hamburg, Germany, 2017. P. 3–18.

10. Hooper M. Top Five Blockchain Benefits Transforming Your Industry. URL: <https://www.ibm.com/blogs/Blockchain/2018/02/top-five-Blockchain-benefits-transforming-your-industry/>

11. Kersten W., Seiter M., von See B., Hackius N., Maurer T. Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management. Digital Transformation Opportunities; BVL: Bremen, Germany. 2017. URL: <http://logistikrends.bvl.de/en/system/files/t16/2017/Trends%20and%20Strategies%20in%20Logistics%20and%20Supply%20Chain%20Management%20%E2%80%93%20Digital%20Transformation%20Opportunities%20Kersten%20von%20See%20Hackius%20Maurer.pdf>

12. Iansiti M., Lakhani K. R. The truth about Blockchain. *Harvard Business Review*. 2017. URL: https://enterpriseproject.com/sites/default/files/the_truth_about_Blockchain.pdf

13. O'Marah K. Blockchain for supply chain: Enormous potential down the road. *Forbes*. 9 March 2017. URL: <https://www.forbes.com/sites/kevinomarah/2017/03/09/Blockchain-for-supply-chain-enormous-potential-down-the-road/#6354f6623db5>

14. Sharma T. K. 5 Critical Components of Blockchain Technology. URL: <https://www.Blockchain-council.org/Blockchain/5-critical-components-of-Blockchain-technology/>

REFERENCES

Badzar, A. "Blockchain for Securing Sustainable Transport Contracts and Supply Chain Transparency". Master's Thesis. Lund University. Helsingborg, Sweden. 2016. <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8880383&fileId=8880390>

Casey, M. J., and Wong, P. "Global Supply Chains Are About to Get Better, Thanks to Blockchain". *Harvard Business Review*. 13 March 2017. <https://hbr.org/2017/03/global-supply-chains-are-about-to-get-better-thanks-to-blockchain>

Friedlmaier, M., Tumasjan, A., and Welpel, I. M. "Disrupting industries with blockchain: The industry, venture capital funding, and regional distribution of blockchain ventures". Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences. Waikoloa Village, HI, USA. 3-6 January 2018. <https://core.ac.uk/download/pdf/143481280.pdf>

Hackius, N., and Petersen, M. "Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat?" *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*. Hamburg, Germany, 2017. 3-18.

Hooper, M. "Top Five Blockchain Benefits Transforming Your Industry". <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/02/top-five-blockchain-benefits-transforming-your-industry/>

Iansiti, M., and Lakhani, K. R. "The truth about blockchain". *Harvard Business Review*. 2017. https://enterpriseproject.com/sites/default/files/the_truth_about_blockchain.pdf

Kersten, W. et al. "Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management". Digital Transformation Opportunities; BVL: Bremen, Germany. 2017. <http://logistikrends.bvl.de/en/system/files/t16/2017/Trends%20and%20Strategies%20in%20Logistics%20and%20Supply%20Chain%20Management>

ment%20E2%80%93%20Digital%20Transformation%20Opportunities%20Kersten%20von%20See%20Hackius%20Maurer.pdf

Kudyrko, O. V. "Innovatsii v lohistytsi: perspektyvy vykozystannia tekhnologii blokchein u lantsiuhakh postavok" [Innovations in Logistics: Prospects of the Use Blockchain in Supply Chains]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya «Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo»*, no. 15 (1) (2017): 158-163.

Kupriyanovskiy, V. P. et al. "Tsifrovyye tsepi postavok i tekhnologii na baze blokcheyn v sovместnoy ekonomike" [Blockchain-based Digital Supply Chains and Technologies in a Joint Economy]. *International Journal of Open Information Technologies*, vol. 5, no. 8 (2017): 80-95.

Nazarenko, Ya. Ya., and Yavorenko, M. A. "Blokchein-tekhnologii: perevahy ta perspektyvy vykozystannia u transportni haluzi" [Blockchain-Technology Advantages and Perspectives

for Use in the Transport Industry]. *Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu*, no. 2 (2019): 109-116.

O'Marah, K. "Blockchain for supply chain: Enormous potential down the road". *Forbes*. 9 March 2017. <https://www.forbes.com/sites/kevinomarah/2017/03/09/blockchain-for-supply-chain-enormous-potential-down-the-road/#6354f6623db5>

Sharma, T. K. "5 Critical Components of Blockchain Technology". <https://www.blockchain-council.org/blockchain/5-critical-components-of-blockchain-technology/>

Sukhanov, Ye. E., Shtang, K. S., and Aleshko, R. A. "Tekhnologiya blokcheyn: vyzovy i ogranicheniya, varianty sovershenstvovaniya" [The Blockchain Technology: Challenges, Constraints, Options for Improving]. *Sinerhiya Nauk*, no. 14 (2017): 540-546.

"Tekhnologiya blockchain v logistike" [Blockchain Technology in Logistics]. *Logisticheskyy portal* – 2018. <https://www.lobanov-logist.ru/library/352/63546>

УДК 338.28:004.08

JEL: P41; M10

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ПІД ВПЛИВОМ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

©2019 ГАВРИЛЕНКО М. М., ГОРАЛЬ Л. Т., БЕРЛОУС М. В.

УДК 338.28:004.08

JEL: P41; M10

Гавриленко М. М., Гораль Л. Т., Берлоус М. В. Трансформація економічних систем під впливом цифровізації

Зважаючи на значні зміни в економіці держави та на глобальні світові економічні тренди, автори розробили та впровадили на реально діючому нафтогазовому підприємстві нові методичні підходи до системи управління, поєднавши ідентифікацію технологічного процесу із адаптацією організаційного «скелета» за географічною ознакою. Основними методами, використаними в дослідженні, були ретроспективні та прогностичні, теоретичне й економічне моделювання, способи системного та ситуаційного підходу, що дало можливість побудувати новітню організаційну структуру управління (ОСУ) підприємством, яка відповідає світовим вимогам до управління якістю та дозволяє найбільш ефективно керувати змінами задля безперервного удосконалення суб'єкта господарювання. У статті акцентовано увагу на впливі екзогенних та ендогенних чинників середовища на рівень і поведінку витрат підприємства, зокрема вказано, що запровадження цифровізації, як інструменту економічного зростання, потребує стратегічного планування, що приводить до зміни управлінської та організаційної структур. На прикладі АТ «Укртрансффта» показано реальні зміни та здійснено аналіз показників ОСУ, серед яких ключовим є рівень централізації управління, оскільки в динамічних умовах сьогодення рішення потребують швидкої реакції та множинних професійних компетентностей. Підкреслено, що недоліками запропонованої структури може бути велике інформаційне перевантаження керівника через множинність контактів та значний потік документообігу, невідповідність зростаючим вимогам до сучасного виробництва, проте це мінімізується завдяки значній автоматизації процесів та чіткості інформаційних зв'язків.

Ключові слова: організаційна структура управління, цифровізація, трансформація, функції, зміни.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-12-261-267>

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 9.

Гавриленко Микола Миколайович – генеральний директор АТ «Укртрансффта» (вул. Московська, 32/2, Київ, 01010, Україна)

E-mail: k.korkushko@ukrtransafta.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9377-8721>

Гораль Ліліана Тарасівна – доктор економічних наук, професор, проректор Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна)

E-mail: liliana.goral@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6066-5619>

Берлоус Марія Володимирівна – асистентка, кафедра менеджменту і адміністрування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна)

E-mail: maasher@i.ua

УДК 338.28:004.08

JEL: P41; M10

Гавриленко М. М., Гораль Л. Т., Берлоус М. В. Трансформація економічних систем під впливом цифровізації

Принимая во внимание значительные изменения в экономике государства и глобальные мировые экономические тренды, авторы разработали и внедрили на реально действующем нефтегазовом предприятии новые методические подходы к системе управления, совместив идентификацию технологического процесса с адаптацией организационного «скелета» по географическому признаку. Основными методами, использованными в исследовании, были ретроспективные и прогности-

UDC 338.28:004.08

JEL: P41; M10

Havrylenko M. M., Horal L. T., Berlous M. V. Transforming Economic Systems under the Influence of Digitalization

Taking into account the significant changes in the economy of the State and global economic trends, the authors have developed and implemented new methodical approaches to the management system at a real oil and gas enterprise, combining identification of the technical process with the adaptation of the organizational «skeleton» by geographical basis. In the research were used retrospective and predictive methods, theoretical and