

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-334-15>

УДК 656.6

ПЕЛЕХ Катерина

Львівський торговельно-економічний університет

<https://orcid.org/0009-0006-6769-4547>

e-mail: katernapele@lute.lviv.ua

ДЕМИДЧУК Людмила

Львівський торговельно-економічний університет

<https://orcid.org/0000-0001-8718-0996>

e-mail: ludalv.ua@gmail.com

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ В ТЕХНОЛОГІЯХ СУЧАСНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ (ТРАНСПОРТНІЙ ЛОГІСТИЦІ)

Метою статті є функціональне дослідження інтернету речей в контексті технологій сучасних вантажних перевезення тобто, (транспортної логістики), оскільки логістика стала однією з перших галузей, яка випробувала на собі IoT, оцінила її переваги та виявила недоліки. Показано, що в транспортно-логістичній галузі слід більш активно використовувати потенціал технології блокчейн (Blockchain – ланцюжок блоків), яка є різновидом «Технології розподіленого обліку даних» (Distributed Ledger Technology, DLT). Залежно від потреби того чи іншого виду підприємницької діяльності, цілей і стратегій суб'єкта господарювання виокремлено кілька напрямків, де активно використовується технологія IoT. Констатовано, що технологія IoT для України є ще «в новинку» і не використовується у сфері підприємництва так активно, як за кордоном. На таку «непопулярність» впливають багато факторів. Насамперед, це законодавчі та економічні обмеження, культурні та географічні особливості країни. До того ж, будь-яка інноваційна технологія вимагає великих фінансових витрат, які частково компенсуються за рахунок кінцевого споживача. Зазначено, що технологія IoT для України є ще «в новинку» і не використовується у сфері підприємництва так активно, як за кордоном. На таку «непопулярність» впливають багато факторів. Насамперед, це законодавчі та економічні обмеження, культурні та географічні особливості країни. Будь-яка інноваційна технологія вимагає великих фінансових витрат, які частково компенсуються за рахунок кінцевого споживача.

Ключові слова Інтернет речей, транспорт, логістика, транспортна логістика, цифровізація, цифрові технології, цифрові платформи, блокчейн.

PELEKH Kateryna, DEMYDCHUK Lyudmila

L'viv University of Trade and Economics

INTERNET OF THINGS IN MODERN FREIGHT TRANSPORT TECHNOLOGIES (TRANSPORT LOGISTICS)

The purpose of the article is a functional study of the Internet of Things in the context of modern freight transportation technologies, i.e., (transport logistics), since logistics was one of the first industries to test IoT, evaluate its advantages and identify its disadvantages. It is shown that the transport and logistics industry should more actively use the potential of blockchain technology, which is a type of Distributed Ledger Technology (DLT). Depending on the needs of a particular type of business activity, goals and strategies of a business entity, several areas where IoT technology is actively used are identified. Along with the active use of IoT technology, one should also keep in mind the security of data transmitted by all devices in the supply chain in large quantities. In order to achieve "transparency" in the delivery of products, it is necessary to control the chain to prevent intruders and fraudsters from entering it. Their goal may be to take possession of the cargo itself, as well as customer data, payment data, and other commercial or personal information. It is stated that IoT technology is still "new" for Ukraine and is not used in the field of entrepreneurship as actively as abroad. Many factors influence this "unpopularity". First of all, it is the country's legislative and economic restrictions, cultural and geographical features. In addition, any innovative technology requires large financial costs, which will be partially offset by the end user. It is noted that IoT technology is still "new" for Ukraine and is not used as actively in the business sector as it is abroad. Many factors contribute to this "unpopularity". First and foremost, it is the country's legislative and economic restrictions, cultural and geographical features. Any innovative technology requires large financial expenditures, which will be partially compensated by the end user. It is concluded that the use of digital technologies will increase the efficiency of interaction between participants in the transportation process, create organizational and technological conditions not only for concluding smart contracts for multimodal transportation, but also for automating the processes of controlling the movement of vehicles and cargo operations at transport hubs, paperwork and settlements with all participants in the supply chain.

Keywords Internet of Things, transport, logistics, transport logistics, digitalization, digital technologies, digital platforms, blockchain.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Світ технологій постійно розвивається і розширюється. Керування побутовою технікою за допомогою гаджетів, автомобілі та роботи зі штучним інтелектом, 3D-ручки та принтери вже дійсність, а не фантастика. Інтернет-технології торкнулися не тільки життя людей, а й роботи міських служб, промисловості, транспорту.

«Розумні» технології не обійшли стороною і транспортну логістику. Пандемічні події 2020 р. дали сильний поштовх до розвитку цієї сфери. Ізоляція, «віддаленість», дефіцит продуктів і предметів побуту призвели до необхідності скорочення термінів і збільшення обсягів доставки, оптимізації виробництва,

дотримання вимог соціальної дистанції та гігієни. Все це стало можливим завдяки технології інтернету речей (далі – IoT (англ. *internet of things*)), тобто, зв'язку фізичних об'єктів, пристроїв і систем між собою шляхом різних технологій бездротового зв'язку [1].

Логістика стала однією з перших галузей, яка випробувала на собі IoT, оцінила її переваги та виявила недоліки. Контроль за рухом транспорту, цілісність пакування, прискорені терміни доставки, оптимізація виробництва і зберігання продукції на складах – завжди на першому місці для постачальників продукції. Саме від цього залежить їхній прибуток, зростання активів і зміцнення становища на ринку.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

За даними доповідей ЮНКТАД «Review of Transport 2022» та International Transport Forum, сучасні технологічні досягнення, зокрема штучний інтелект, Інтернет речей, блокчейн-додатки, автономний транспорт тощо, здатні значно підвищити ефективність транспортно-логістичних процесів, скоротити строки доставки, знизити витрати та екологічну шкоду [2, 3]. Під IoT розуміють мережу інформаційних пристроїв (зокрема, різноманітні датчики, вмонтовані або прикріплені на стаціонарні та рухомі об'єкти, зокрема й вантажі), з'єднаних за допомогою систем комунікацій з апаратними та програмними комплексами, які ведуть збирання й опрацювання інформації з цих пристроїв і керують ними. Технології IoT покращують взаємодію різних видів транспорту, поглиблюють взаємозв'язок логістичних, транспортних і виробничо-збутових ланцюжків, пов'язаних з ними інформаційних і фінансових потоків [4]. Наприклад, контейнери, насамперед рефрижераторні контейнери, підключаються до датчиків для надання інформації про їхнє місцезнаходження і показники в реальному часі.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

На думку авторів, транспортно-логістичній галузі слід більш активно використовувати потенціал технології блокчейн (*Blockchain* – ланцюжок блоків), яка є різновидом «Технології розподіленого обліку даних» (*Distributed Ledger Technology, DLT*). Блокчейн забезпечує формування та ведення цифрового реєстру транзакцій з будь-якими активами в декількох місцях одночасно. Найчастіше блокчейн відносять до грошових транзакцій, проте ця технологія може бути поширена на будь-які взаємопов'язані інформаційні блоки. Останнім часом блокчейн починає активно застосовуватися в транспортній логістиці для забезпечення прозорості операцій з вантажами по всьому ланцюжку постачань, інтеграції ринкової, комерційної та виробничої інформації для зниження ризиків і переходу на інтелектуальні та безпаперові технології взаємовідносин усіх учасників господарського обороту. При цьому важливо забезпечити високий рівень кібербезпеки і захист комерційних даних [5, 6].

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

функціональне дослідження інтернету речей в контексті технологій сучасних вантажних перевезення тобто, (транспортної логістики), оскільки логістика стала однією з перших галузей, яка випробувала на собі IoT, оцінила її переваги та виявила недоліки.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Впровадження сучасних цифрових технологій у практику ведення транспортно-логістичного підприємництва призводить до зміни бізнес-моделей і стратегічного планування; покращує взаємодію між усіма учасниками перевізного процесу; підвищує продуктивність. Розвиток цифрової економіки стає можливим завдяки державній політиці. На початку 2020 року одним із пріоритетних завдань Кабінету міністрів постала структурна трансформація української економіки, а саме її діджиталізація. Одним із ключових завдань Стратегії «Україна 2030Е – Україна з розвинутою цифровою економікою» є створення цифрової платформи як джерела формування цінностей в цифровій економіці [7]. За допомогою цієї платформи можна буде об'єднувати користувачів та полегшувати обмін продуктами, сприяючи створенню цінностей для усіх учасників.

Залежно від потреби того чи іншого виду підприємницької діяльності, цілей і стратегій суб'єкта господарювання виокремлюють кілька напрямків, де активно використовується технологія IoT (рис. 1). Вважаємо за необхідне розглянути докладніше кожен аспект з метою визначення актуальності та виявлення майбутніх ризиків і проблем у реалізації.

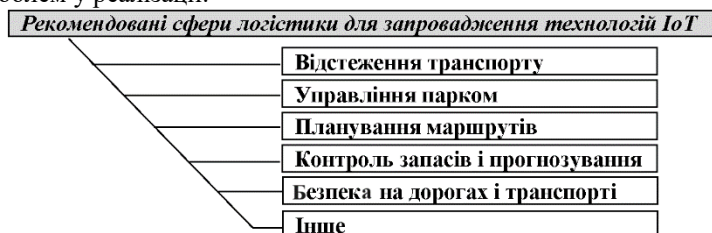


Рис. 1. Пріоритетні сфери логістики для запровадження технологій IoT

Джерело: розробка авторів

Відстеження транспорту. Безсумнівно, для кожного власника важливо знати, де перебуває його вантаж і коли він буде доставлений. Одночасно він зацікавлений у цілісності вантажу, його безпеці та належних умовах перевезення. *GPS* і *RFID*-мітки [8] успішно справляються з такими завданнями як інформування обох сторін угоди про знаходження і стан товару. Слід зауважити, що саме з *RFID*-міток почалася цифровізація транспортної та складської логістики у світі. Це наче крихітний маячок на товарі, який може передавати дані про його розташування та стан, про кількісні залишки даного товару на складі постачальника або одиниць у певній тарі. Наявність і використання таких міток робить абсолютно прозорим шлях від виконавця до замовника, що, своєю чергою, збільшує рівень довіри між ними.

Управління парком дає змогу не тільки оптимізувати процес транспортування товару, а й контролювати співробітників підприємства. Різні датчики *GPS* дають змогу відповідальному менеджеру контролювати весь процес доставки в режимі реального часу. Датчики можуть передавати інформацію не тільки про стан вантажу (температуру, рівень вологості), але й про місце знаходження водія, дотримання ним правил дорожнього руху та відповідність руху заданому маршруту. Використання такої технології дає змогу скоротити витрати, пов'язані з несумлінною поведінкою співробітників під час виконання перевезення.

Планування маршрутів – застосування IoT дає можливість скоротити кількість споживаного палива, грамотно вибудувати маршрут руху, знизити ризик дорожньо-транспортних пригод. Сюди також можна віднести контроль за технічним станом транспортного засобу, рівнем втоми водія. Це помітно знижує витрати на паливо в умовах нинішньої економічної ситуації, дає змогу унеможливити «порожній» рух автомобіля і непередбачувані простой, а також запобігти передчасному зношуванню деталей і самого транспорту загалом.

Контроль запасів і прогнозування. В умовах діючих обмежень на світовому ринку, постачальникам і виробникам продукції потрібно бути напоготові та вчасно поповнювати запаси комплектуючих, сировини, палива. Відповідні датчики дають змогу контролювати як обсяги виробництва, так і залишки продукції на складах. Це дає змогу спрогнозувати майбутній обсяг виробництва, закладати бюджет на придбання сировини та оплату праці співробітникам. Водночас це полегшує проведення інвентаризації, виключає помилки і прояви «людського фактору». Найбільші виробники вже давно використовують подібні датчики у своїх виробництвах і торгових майданчиках (*Amazon, Procter & Gamble, Alibaba, IKEA* та інші).

Стосовно безпеки на дорогах і транспорті, то тут слід виділити досвід залізничної компанії *Union Pacific Railroad* (США). Компанія використовує IoT як інструмент для попередження поломок, збоїв у роботі паровозного складу, відключення енергомереж. Таке використання IoT у прогнозуванні подій значно скорочує витрати компанії на ремонт обладнання, усунення наслідків після аварій, і, головним чином, дозволяє уникнути загибелі людей на залізниці [9].

Наведене – це тільки мала частина напрямків для впровадження IoT. З кожним роком їхня кількість зростає, а вимоги до якості послуг, що надаються, посилюються. Це пов'язано з тим, що замовники стають більш вимогливими до постачальників, їм необхідно володіти повною інформацією про товар, за який вони заплатили свої кошти. Замовникові важливо мати повний доступ до інформації про виробництво, доставку, зберігання замовленої ним продукції. А постачальнику продукції – мінімізувати витрати і звести до мінімуму участь людини від початку виробництва до отримання товару.

Разом з активним використанням технології IoT, слід пам'ятати і про безпеку даних, що передаються усіма пристроям у ланцюгу поставок у великій кількості. Для досягнення «прозорості» доставки продукції, необхідно контролювати за тим, щоб у цей ланцюжок не вклинилися зловмисники та шахраї. Їхньою метою може бути як заволодіння самим вантажем, так і даних про покупця, платіжних даних, а також іншої комерційної або персональної інформації.

Тому, згаданий вище блокчейн і є рішенням для забезпечення безпечного виробництва, транспортування і доставки продукції з рук постачальника в руки покупця. Всі дані, які будуть зчитуватися з датчиків і міток вантажу, що перевозиться, і відправлятимуться в бази блокчейна, який не допустить стороннього проникнення. Одночасне впровадження в систему виробництва IoT і блокчейна забезпечить максимальну надійність і безпеку як для виробника, так і для кінцевого покупця.

Блокчейн використовують для різних цілей (рис. 2).

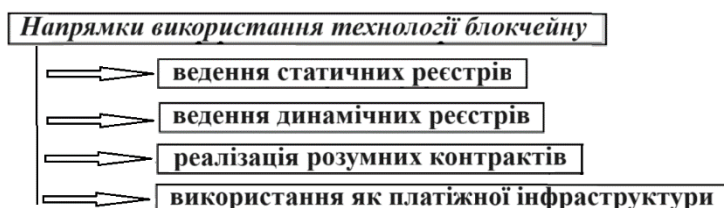


Рис. 2. Перспективні напрямки використання технології блокчейна

Джерело: розробка авторів

По-перше, для ведення статичного реєстру. Розподілена база (регістр) застосовується для зберігання даних, які повинні бути незмінними і перевірятися. На транспорті подібні реєстри відображають володіння активами (транспортними засобами). Статичні блоки, як правило, вимагають невеликих обчислювальних ресурсів, оскільки записи змінюються не часто. По-друге, для ведення динамічного реєстру. Технологія працює аналогічно статичному реєстру, але в цьому випадку база даних часто оновлюється в міру додавання додаткової інформації та обміну ресурсами. Ланцюжок поставок є показовим прикладом динамічного реєстру, який постійно оновлюється після здійснення операцій з вантажами і транспортними засобами. По-третє, для реалізації розумних контрактів. Розподілена база містить алгоритмізовані умови, які запускаються під час вчинення заздалегідь визначеної дії, наприклад, виконання платежу або передача активу. Розумні контракти знаходять широке застосування в транспортній логістиці під час стягнення платежів за проїзд і страхування. Наприклад, після прибуття вантажу одержувачу і фіксації цієї події в блокчейн-реєстрі, автоматично виконується платіж на користь перевізника за надані послуги. По-четверте, як платіжна інфраструктура. Розподілена база даних підтримує криптовалюти і транзакції, пов'язані зі смарт-контрактами. Криптовалюти використовуються для розрахунку за контрактами після виконання обумовлених умов, наприклад, під час доставки вантажу. Для спільної роботи на основі технології «блокчейн» транспортно-логістичні компанії використовують цифрові блокчейн-платформи, які мають значний потенціал для підвищення ефективності роботи транспортно-логістичних систем. Останні фіксують численні транзакції з вантажами, транспортними засобами та обладнанням, вносять відповідні відомості до супровідних, митних, страхових, платіжних та інших документів, а також надають актуальну інформацію про стан технологічних процесів усім учасникам ланцюжка поставок.

Для багатьох такі технології здаються нездійсненними, але інформаційне майбутнє вже настало. В останній рік активна увага приділяється винаходу автономного транспорту і дронів, які відіграють велику роль у логістиці. Повторимося, коронавірусна пандемія внесла свої корективи в процеси реалізації та доставки товарів. Епідеміологічні вимоги просто напроsto змусили виробників знайти рішення для збереження свого бізнесу і не втратити клієнтів. Найближчим часом людство отримає можливість відправляти й отримувати вантаж за допомогою роботизованої техніки, автономних автомобілів, кораблів, літаків. Це дасть змогу не тільки скоротити витрати на утримання персоналу, зменшити ризики аварій, а й спрямувати зекономлені кошти на розвиток інших технологій для свого бізнесу.

На превеликий жаль, технологія IoT для України є ще «в новинку» і не використовується у сфері підприємництва так активно, як за кордоном. На таку «непопулярність» впливають багато факторів. Насамперед, це законодавчі та економічні обмеження, культурні та географічні особливості країни. Будь-яка інноваційна технологія вимагає великих фінансових витрат, які частково компенсуватимуться за рахунок кінцевого споживача. А для України рівень доходів покупців досить на низькому рівні. Це, по-перше, не дозволяє окупити постачальникам свої витрати на впровадження IoT, а по-друге, національний покупець через відсутність фінансів, на жаль, не може скористатися зручністю цієї технології.

Крім готовності кінцевого замовника до нововведень, має бути готовим до цього і самт підприємство. В Україні сегмент B2B підприємництва дуже далекий від сучасного рівня заходу. Вітчизняні підприємці ставляться з недовірою до нових технологій, довго розглядають можливість впровадження їх у своє підприємство. А нинішня обстановка у світовій економіці не дає змоги планувати такі процеси на довгі роки вперед. Консерватизм і неналежна обізнаність підприємців гальмують процес цифровізації виробництва та реалізації продукції, зокрема й транспортної логістики. Для того, щоб почати більш активні дії з впровадження IoT у вітчизняну підприємницьку сферу, необхідно на рівні державної влади почати стимулювання цього процесу. Саме держава в силах фінансувати розвиток інноваційних технологій, сприяти підвищенню кваліфікації співробітників, забезпечувати поширення українського досвіду виробництва і продажів на заході.

Загалом в Україні вже є всі передумови і необхідні ресурси для активного використання IoT. У багатьох містах активно використовують «розумні» технології («розумне місто», «розумний транспорт», «розумний дім», «розумна ферма» тощо), цифровізація вже заповнила сферу охорони здоров'я, промисловості, ритейлу. IT-інфраструктура країни вже готова забезпечити потужними серверами і пристроями для збору, обробки та зберігання великого обсягу інформації. Підприємцям залишилося зробити останній крок – почати використовувати IoT у своєму виробництві. Ефективність використання не забариться – оптимізація витрат на виробництво, транспортування, економія палива і запобігання ризикам псування майна і продукції, все це в дуже короткі терміни окупить витрати на впровадження IoT. Очевидна вигода простежуватиметься у постачальників і виробників продуктів харчування. Більшість продукції - швидкопсувна або така, що потребує особливих умов зберігання і перевезення. Встановлення спеціальних датчиків, що контролюють температуру і вологість, дасть змогу мінімізувати ризик доставки прострочених продуктів до кінцевого споживача.

Дослідження щодо ефективності впровадження технології IoT в національне підприємство показало основні бар'єри, що перешкоджають таким інноваціям [10]. Насамперед було виділено проблеми з картографічними сервісами. В Україні ще не доведено до єдиної системи відомості про дороги, маршрути та інші особливості транспортних розв'язок, як це, наприклад, є в США. Відсутня координація подібних

сервісів між регіонами, а також своєчасне оновлення картографічних даних. Допоки не налагодиться цей процес на державному та регіональному рівнях, говорити про прискорення та оптимізацію транспортування продукції в країні не здається можливим. До всього цього ускладнює процес і затяжна процедура митного оформлення та процедур термінальної обробки.

Окремо наголошувалось стосовно низької вартості праці в країні, що також істотно затягує процес цифровізації транспортної логістики. Вітчизняним підприємцям вигідно використовувати дешеву робочу силу, ніж витратити пристойну суму грошей на впровадження інноваційних технологій. Єдина надія покладається на високу конкуренцію на міжнародному ринку, яка стимулюватиме українських підприємців і виробників впроваджувати і використовувати сучасні технології у своїй діяльності.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Наведені вище відомості являють собою тільки незначну частину вже реалізованих цифрових рішень у транспортній логістиці. З урахуванням стрімкого розвитку цифрових технологій очікується подальше інтенсивне їх впровадження в галузеву практику з метою підвищення якості сервісних послуг, конкурентоспроможності та клієнтоорієнтованості транспортно-логістичних підприємств.

У підсумку, слід вкотре відзначити ефективність та економічну вигоду застосування технології інтернету речей. Яскравим прикладом цього є європейський ринок товарів і послуг. На заході вже максимально оптимізували процес виробництва і транспортування продукції, цифровізували основні сфери життєдіяльності суспільства і підприємництва. Для України цей процес затягнувся – бюрократизація великих підприємств, консерватизм вітчизняних підприємців і дешева робоча сила не дають можливості розкрити весь потенціал IoT на національному ринку. Виробникам і постачальникам необхідно задуматися про якнайшвидшу цифровізацію транспортної логістики, з метою мінімізації витрат і збільшення рівня продажів в умовах сучасної економічної ситуації. Впровадження цифрових технологій підвищить ефективність взаємодії учасників перевізного процесу, створить організаційно-технологічні умови не тільки для укладення розумних контрактів на мультимодальні перевезення, а й для автоматизації процесів контролю руху транспортних засобів та операцій з вантажами в транспортних вузлах, оформлення документів і проведення розрахунків з усіма учасниками логістичного ланцюжка.

Література

1. Маслова М. «Інтернет речей» : бібліографічний покажчик Запоріжжя, ЗОУНБ. 2020. 72 с.
2. Review of Maritime Transport 2022. Technological developments. *UN trade & devlopment*. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2018_en.pdf / unctad.org/rmt2022.
3. International Transport Forum. Capacity to Grow. Transport Infrastructure Needs for Future Trade Growth. *Corporate Partnership Board (CPB)*. URL: <https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj> .
4. Баранов О. А. Інтернет речей: теоретико-методологічні основи правового регулювання : монографія. К., *Видавничий дім «АртЕк»*. 2018. 344 с.
5. Hampstead J. P. Cargo X CEO: smart contracts reduced BoL transfer time to 4 minutes. *AP Moller Maersk*. 2018. URL: https://www.freightwaves.com/awards/2025-freighttech-award?utm_source=FW_sidebar&utm_medium=ad_placement.
6. Корнага Я. І., Тільняк Ю. Я. Дослідження та застосування технології блокчейн у транспортній логістиці. *Вісник ЖДТУ*. Серія: «Технічні науки». 2019. № 1 (83). DOI: [https://doi.org/10.26642/tn-2019-1\(83\)-12-17](https://doi.org/10.26642/tn-2019-1(83)-12-17).
7. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою. Український інститут майбутнього. 2018. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>.
8. Підприємництво та комерційна логістика в умовах військової та поствійськової трансформації України та конвергенції з ЄС: колективна монографія / за загальною редакцією Т. С. Павлюк. Запоріжжя, *ЗНУ*. 2024. 368 с.
9. Gurney B., Hill J. P. Selected Railroad Contributions To The United States: An Selected Railroad Contributions To The United States: An Economic and Historical Review Economic and Historical Review. *Journal of Transportation Management Journal of Transportation Managem*. 2020. Vol. 31. No 1. P. 53-61.
10. Краус К. М., Краус Н. М., Марченко О. В. Особливості застосування цифрових технологій «інтернет речей» та новітніх систем у бізнесі. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*. 2022. №1(9). С. 71-83.

References

1. Maslova M. «Internet rechei» : bibliografichnyi pokazhchik Zaporizhzhia, ZOUNB. 2020. 72 s.
2. Review of Maritime Transport 2022. Technological developments. *UN trade & devlopment*. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2018_en.pdf / unctad.org/rmt2022.
3. International Transport Forum. Capacity to Grow. Transport Infrastructure Needs for Future Trade Growth. *Corporate Partnership Board (CPB)*. URL: <https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj> .

4. Baranov O. A. Internet rechei: teoretyko-metodolohichni osnovy pravovoho rehuliuвання : monohrafiia. K., Vydavnychi dim «ArtEk». 2018. 344 s.
5. Hampstead J. P. Cargo X CEO: smart contracts reduced BoL transfer time to 4 minutes. AR Moller Maersk. 2018. URL: https://www.freightwaves.com/awards/2025-freighttech-award?utm_source=FW_sidebar&utm_medium=ad_placement.
6. Kornaha Ya. I., Tilniak Yu. Ya. Doslidzhennia ta zastosuvannia tekhnolohii blokchein u transportnii lohistytsi. Visnyk ZhDTU. Serii: «Tekhnichni nauky». 2019. № 1 (83). DOI: [https://doi.org/10.26642/tn-2019-1\(83\)-12-17](https://doi.org/10.26642/tn-2019-1(83)-12-17).
7. Ukraina 2030E – kraina z rozvynutoiu tsyfrovoiu ekonomikoiu. Ukrainyskiy instytut maibutnoho. 2018. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>.
8. Pidpriemnytstvo ta komertsiiina lohistyka v umovakh viiskovoi ta postviiskovoi transformatsii Ukrainy ta konverhentsii z YeS: kolektyvna monohrafiia / za zahalnoiu redaktsiieiu T. S. Pavliuk. Zaporizhzhia, ZNU. 2024. 368 s.
9. Gurney B., Hill J. P. Selected Railroad Contributions To The United States: An Selected Railroad Contributions To The United States: An Economic and Historical Review Economic and Historical Review. Journal of Transportation Management Journal of Transportation Managem. 2020. Vol. 31. No 1. R. 53-61.
10. Kraus K. M., Kraus N. M., Marchenko O. V. Osoblyvosti zastosuvannia tsyfrovyykh tekhnolohii «internet rechei» ta novitnikh system u biznesi. European scientific journal of Economic and Financial innovation. 2022. №1(9). S. 71-83.