

~ МЕНЕДЖМЕНТ ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ ~

УДК 330.341.1

DOI:10.32680/2409-9260-2021-11-12-288-289-132-139

СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Єсіна О. Г., старший викладач кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій, Одеський національний економічний університет, м. Одеса, Україна
e-mail: esinaog@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-4190-9571

Марчук І. С., студентка 3 курсу факультету міжнародної економіки, Одеський національний економічний університет, м. Одеса, Україна
e-mail: marchuk060102@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-1048-4689

Орловська С. С., студентка 3 курсу факультету міжнародної економіки, Одеський національний економічний університет, м. Одеса, Україна
e-mail: orlovskaasonya@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-2115-7459

***Анотація.** Розглянуто історію інформаційних технологій у логістиці та еволюцію технологій управління ланцюгами поставок. Визначено основні сучасні інноваційні технології удосконалення логістичних процесів та оптимізації діяльності логістичних компаній. Обґрунтовано необхідність врахування інноваційних трендів у логістичних технологіях, визначено основні переваги таких інновацій та розглянуто практичні приклади їх впровадження. Зазначено найперспективніші інформаційні технології, що стимулюють інновації у світовій логістиці. Охарактеризовано сучасний стан інформаційних технологій в логістиці в Україні. Розглянуто приклади використання основних інновацій інформаційних технологій логістичної сфери в українських логістичних компаніях.*

***Ключові слова:** інформаційні технології, інновації, конкурентоспроможність, логістика, ланцюг поставок, Інтернет речей (IoT).*

MODERN INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR OPTIMIZING LOGISTICS PROCESSES

Yesina Olha, Senior Lecturer of the Department of Economic Cybernetics and Information Technologies, Odessa National University of Economics, Odessa, Ukraine
e-mail: esinaog@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-4190-9571

Marchuk Irina, 3rd year student of the Faculty of International Economics, Odessa National University of Economics, Odessa, Ukraine
e-mail: marchuk060102@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-1048-4689

Orlovska Sofia, 3rd year student of the Faculty of International Economics, Odessa National University of Economics, Odessa, Ukraine
e-mail: orlovskaasonya@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-2115-7459

***Abstract.** The purpose of this article is to research modern information technologies and innovations that can improve logistics processes and optimise the activities of logistics companies. The following methods were used for that purpose: empirical method, induction and deduction, analysis and synthesis, and comparison methods. At the current stage of economic development, logistics services occupy one of the leading positions on the world market. Logistic is a real tool for enhancing business efficiency, and it is the information technology and innovation that can improve the quality of logistics services, which can make the business more efficient and increase its competitiveness. Companies that implement innovative logistic technologies get significantly better results. This research has shown that today there are many technological advances that can change the future of the transport and logistics sector, making life better and more sustainable. The use of these innovative technologies is essential to create competitive advantages in today's logistics market, and the most promising technologies in the world's logistics industry are the Internet of Things, piece-by-piece intelligence, robotics, warehouse automation, and blockchain. Scientific novelty and practical importance.*

The history of information technology in logistics and the evolution of supply chain management technology are described. The main modern innovative technologies of improvement of logistic processes and optimization of logistic companies activity are described. The necessity of implementing innovative trends in logistic technologies was analyzed, the main benefits were identified and practical examples of their implementation were examined. The most promising information technologies that stimulate innovation in world logistics are identified. The present state of information technologies in logistics in Ukraine is characterized. Examples of main innovations of logistic technologies in Ukrainian logistic companies are reviewed.

Keywords: *information technologies, innovations, competitiveness, logistics, supply chain, Internet of things (IoT).*

JEL Classification: M290, O310, O320.

Постановка проблеми. Нині основні фактори розвитку логістики – глобалізація та науково-технічний прогрес – висувають дедалі більше нових вимог щодо якості логістичних послуг. Саме тому ще більш актуальною стає проблема удосконалення цих послуг.

На сучасному етапі економічного розвитку логістичні послуги займають одне із провідних місць на світовому ринку. Логістика є реальним інструментом підвищення ефективності бізнесу, а саме інформаційні технології та інновації здатні покращити якість логістичних послуг, що може зробити бізнес ефективнішим та підвищити його конкурентоспроможність.

Аналіз останніх досліджень. Впровадження сучасними організаціями новітніх технологій, що здатні підвищити рівень конкурентоспроможності бізнесу та вивести його на траєкторію сталого зростання, розглянули П. В. Трифонов, Р. В. Серишев [1], М. О. Гоменюк [12], Ю. Є. Петруня, Т. О. Пасічник [13], Д. А. Глухова [14] та ін. Брюс Мерріфілд у статті «Зміна природи конкурентних переваг», опублікованій у журналі «Управління дослідницькими технологіями», детально розглянув впровадження нових технологій та інновацій як стратегію забезпечення конкурентоспроможності організацій [3].

Відокремлення невирішених раніше частин загальної проблеми. Нині економічний розвиток примушує сектори економіки бути більш гнучкими та вміти адаптуватися до змін. Саме певна гнучкість логістичних компаній може підвищити їхню конкурентоспроможність. Гнучкість та можливість адаптації до нових умов можна забезпечити за допомогою впровадження нових технологій, тому їх розгляд є актуальним.

Мета дослідження. Метою статті є дослідження сучасних інформаційних технологій та інновацій, що здатні удосконалити логістичні процеси та оптимізувати діяльність логістичних компаній.

Основний матеріал. Злогістика існувала ще у часи Грецької та Римської імперій, проте вона значно змінилася під впливом технологічного прогресу, а саме нових технологій, що створюють можливості для підвищення ефективності у сфері логістики та пропонують різноманітні шляхи вдосконалень усіх етапів логістичного ланцюга. Технології здатні вдосконалити весь ланцюг поставок. Науково-технічний прогрес вплинув на розвиток засобів праці з матеріальними та інформаційними потоками. З'явилася можливість використовувати обладнання, яке відповідає конкретним умовам логістичних процесів. Ключову роль у розвитку логістики займає комп'ютеризація управління логістичними процесами. Науково-технічний прогрес та зміни в економіці стали каталізатором подальшого розвитку логістики, який згодом охарактеризували як логістичний «зліт», у ньому використовуються всі досягнення сучасної інформаційної технології, новітні комп'ютерні технології. Сучасні тенденції науково-технічного прогресу поєднуються із процесами управління інформаційними потоками. Їхня суть полягає у заміні паперових документів на електронні, що означає перехід на безпаперову систему обміну логістичною інформацією.

Інформаційні технології, окрім електронного документообігу, використовують і в інших аспектах логістичної діяльності. Наприклад, інформаційні технології значно змінили концепцію управління ланцюгами поставок. Еволюція управління ланцюгами поставок обумовлена тим, що змінюються та розвиваються технології менеджменту. Завдяки цьому розвитку вдосконалюються інструменти ланцюгів поставок та інформаційні технології. Можна виділити три етапи розвитку управління ланцюгами поставок та інформаційних технологій. Перший етап (друга половина ХХ століття) характеризується тим, що виникла концепція управління ланцюгами поставок, це дозволило налагодити контакт з постачальниками. Другий етап (кінець ХХ століття – початок ХХІ століття) – виникнення інформаційних технологій та систем управління взаємовідносин з клієнтами, а також управління ресурсами підприємств. Це стало поштовхом до формування системи управління ланцюгами поставок у багатьох компаніях. Третій етап (з початку ХХІ століття до сьогодні) характеризується тим, що системи управління ланцюгами поставок все

більше використовуються підприємствами економічно розвинених країн, розвиваються більш стійкі ланцюги поставок та мережеві форми організації бізнесу. У межах третього етапу удосконалюються стратегії логістики залежно від кількості ланок ланцюга поставок. Міжнародна логістична термінологія пропонує позначення рівнів організації логістичного сервісу (див. табл. 1) [1, с. 31].

Таблиця 1

Класифікація рівнів організації логістичного сервісу і характер інформаційної взаємодії учасників ланцюга поставок

Ланка	Характеристика	Інформаційна взаємодія
1PL	Усі операції з доставки вантажу виконує власник вантажу	Послідовна передача інформації з низьким рівнем відгуку (зворотний зв'язок)
2PL	На певній ділянці транспортного ланцюга є посередник – транспортна компанія	Необхідний контроль інформаційних потоків на окремих ділянках ланцюга постачання
3PL	Більша частина ланцюга поставок віддається на аутсорсинг	Стійка інформаційна взаємодія між окремими ділянками ланцюга та контроль результату
4PL	Вся інфраструктура ланцюгів постачання підприємства та низки її партнерів віддається на аутсорсинг її посереднику	Високий рівень інформаційної взаємодії та контролю за більшістю учасників ланцюга
5PL	Компанія є суб'єктом управління ланцюга постачання, надає послуги мережевого бізнесу	Всеосяжний інформаційний контроль за всім ланцюгом поставок

Джерело: складено авторами за матеріалами [1, с.31]

У 2019 році 3 Party Logistics (3PL) було оцінено приблизно у \$220 млрд. [2]. Це майже на половину більше, ніж у 2009 році. Очікується, що це зростання, незважаючи на пандемію, продовжиться. В умовах насиченого ринку постає питання: як зробити свою логістичну операцію конкурентоспроможною? Брюс Мерріфілд [3] відповідає на це питання, заявляючи: «Найбільш життєздатною стратегією як для створення, так і для підтримки конкурентної переваги стала стратегія безперервних інновацій та корпоративного оновлення». В умовах гіперконкурентного ринку захист частки ринку вашої компанії так само важливий, як і розробка стратегії проникнення на ринок. Завдяки впровадженню нових технологій компанія стає частиною інновацій та має конкурентно вигідне становище.

Ринок логістичних послуг нині зростає та кількість нових конкурентів є значною. Експерти припускають [4], що фінансові наслідки пандемії варіюватимуться від 2 до 4,5 трлн. доларів у глобальному масштабі. У той час як оцінка перед пандемією встановила, що зростання ринку логістичної галузі у 2023 році становитиме 19 мільярдів доларів, зараз прогнозується, що до 2027 року середньорічний темп зростання становитиме 6,5 %.

У цифрову епоху логістичним компаніям здається, що наздогнати конкурентів неможливо, тому що на кожному кроці з'являється щось нове. Компанії мають слідувати за розвитком та знати все про технології, які можуть допомогти їм стати конкурентоспроможнішими.

Аби залишатися конкурентоспроможними необхідно слухати ринок, а для цього необхідно бути гнучкими. Підтримка балансу між надійним і гнучким ланцюгом поставок може бути складним завданням. Однак наявність гнучкої мережі, яка може адаптуватися до нових умов, так само важлива, як і наявність просто надійної мережі. Пандемія COVID-19 є яскравим прикладом необхідності мати гнучкий ланцюг поставок у режимі реального часу. Можливість адаптуватися може допомогти у конкурентній боротьбі. Слухати ринок означає й слухати клієнтів. Клієнти все частіше вимагають зворотного зв'язку у реальному часі та гнучкості мережі. Цей очікуваний стандарт гнучкості в режимі реального часу досягається лише завдяки застосуванню технології управління транспортом. Застосування

цієї технології очікує не лише клієнт, а й постачальники та партнери по ланцюгах. Компанії, які впроваджують інноваційні системи управління ланцюгом поставок, отримують значні результати у задоволенні клієнтів і постачальників. Впровадження нових технологій є ключем до адаптації [2].

Технологічний розвиток значно змінив та продовжує змінювати економіку. Нині неможливо уявити існування та ефективне функціонування будь-якого з секторів економіки без використання інформаційних систем та технологій. Логістика та управління ланцюгами поставок не лишилися осторонь впровадження технологічних інновацій. Такі інновації у логістичній сфері є наслідком не лише прагнення логістичних компаній не відставати від розвитку сфери, а й потреб та вимог клієнтів. Науково-технічний прогрес стимулює появу нових потреб клієнтів у логістичних послугах. Нині вони бажають отримувати товари якомога швидше, витрачаючи якомога менше.

Існує декілька основних трендів інновацій у логістиці в останні роки. По-перше, управління ланцюгом поставок в режимі реального часу. Певною мірою даний тренд обумовлений саме вимогами клієнтів, що бажають отримувати дані щодо їх замовлень у реальному часі. Ланцюг поставок в режимі реального часу або SCV ще у 2019 році почали впроваджувати багато логістичних компаній, і сьогодні він є скоріше необхідністю, ніж інновацією.

На сьогодні існує немало стартапів, що здатні забезпечити прозорість ланцюга поставок та технологію, що дозволяє компаніям користуватися даними у реальному часі. Такими даними зазвичай є схеми переміщення транспорту, погодні умови та стан доріг. Дослідження, що проводилися у 2019 році, показали, що на 20% ефективнішими за своїх конкурентів є саме логістичні компанії, що використовують SCV.

По-друге, в управлінні ланцюгами поставок для відстеження поставок важливою є технологія Інтернету речей або IoT. Дана технологія дозволяє відстежувати переміщення транспортних засобів та товарів через хмарні сервіси та значно спрощує управління контейнерами. Тому, напевно, саме колаборація між логістичними компаніями та стартапами IoT може стати трендом. Прикладом такої колаборації можна назвати систему Narag-Lloyd Live. Німецька логістична компанія Narag-Lloyd у колаборації з датським IoT-стартапом Globe Tracker створили систему моніторингу контейнерів в реальному часі – Narag-Lloyd Live. Дана система у режимі реального часу передає дані про місцезнаходження контейнера та всю інформацію, що стосується вантажу [5]. Нині очікується подальший розвиток IoT, а тому й популяризація таких колаборацій. Датчики, перетворювачі, процесори та приймачі – вони збирають і передають дані, які підтримують розвиток IoT. Deloitte повідомляє, що глобальний ринок інтелектуальних датчиків зростає на 19% щороку і, як очікується, сягне 60 мільярдів доларів до 2022 року. Розвиток IoT буде продовжуватися й наступного року [6].

Також одним з трендів можна назвати роботизацію складських операцій, що в останні роки зазнали значних змін через інтеграцію технологій. Inbound Logistics повідомляє, що чотири п'яті світових складів працюють вручну, що дає величезний потенціал для автоматизації логістичних процесів [7]. Нині роботи вже почали працювати спільно з людьми. Згідно Global Customer Report 2019, тестування робототехніки на складі збільшилося на 18%, у порівнянні з минулим роком. Технології роботизації складських операцій дозволяють підвищити їхню ефективність і швидкість. Прикладом може стати стартап GreyOrange, що створює мобільних роботів на основі штучного інтелекту для складської галузі.

Штучний інтелект також можна назвати одним з трендів інновацій у логістичних технологіях. Дослідження McKinsey Global Survey on artificial intelligence (AI) [8] показало, що реакція на COVID-19 прискорила впровадження цифрових технологій, що стосуються взаємодії з клієнтами та ланцюгами поставок.

Штучний інтелект (AI) значно трансформував сектор транспорту та логістики. Ланцюги поставок складаються з ланок, які обмінюються інформацією. Від швидкості цього обміну та якості даних, що передаються, залежить ефективність всіх учасників ланцюга поставок. Застосування праці людини у більшості процесів не є ефективним, застосування ж AI може зробити ці процеси ефективнішими та швидшими. AI у логістиці робить пріоритетними факти, а не суб'єктивність людини, та може знайти такі залежності, які людина – не може, тому що прямого зв'язку між даними немає, а обсяги даних надто великі. AI застосовують для побудови оптимальних маршрутів та планування попиту. Штучний інтелект (AI) і Машинне навчання (ML) співіснують пліч-о-пліч і така концепція не є новою. Такі ж алгоритми застосовують у логістиці. Наприклад, при плануванні постачань, прогнозуванні попиту та оптимізації маршрутів.

Інтернет речей, штучний інтелект та машинне навчання є не лише трендами у логістиці та

управлінні ланцюгами поставок, а й аспектами четвертої промислової революції. Революція в економічному розвитку призводить до постійних змін. Як вже згадувалося, адаптація до таких змін є просто необхідною сьогодні.

Забезпечує гнучкість хмарна логістика. Пропонуючи гнучкість та доступ у режимі реального часу до інтелектуального та операційного програмного забезпечення, хмарні сервіси дозволяють масштабувати бізнес-моделі з високим ступенем реагування на запит та з оплатою за фактом використання, які стають нормою у логістиці. Міграція та безпека даних можуть викликати проблеми, а інтенсивний трафік даних – сповільнити час обробки, але досягнута економія витрат та часу робить хмарну логістику досить привабливою. Оскільки половина логістичних компаній вже використовує хмарні послуги, а інша готується до використання, остільки майбутнє за віддаленими даними та процесами. Згідно з дослідженням *Logistik Heute*, 70% компаній кажуть, що вони будуть використовувати хмарні обчислення у найближчому майбутньому [9].

Інновації, що відповідають усім сучасним трендам в інформаційних технологіях логістичної сфери, можуть впроваджуватись та функціонувати як самостійно, так і співпрацювати. Автоматизація під управлінням штучного інтелекту, забезпечена даними, отриманими із систем Інтернету речей, може використовуватись як інструмент прогнозування в таких процесах, як складування, де вона може визначати майбутні коливання попиту, щоб запобігти дефіциту. Штучний інтелект також може керувати процесами через роботизовані системи та спростити деякі складські операції.

Окрім автоматизованих роботів в логістиці також можна користуватись перевагами автономних вантажівок та дронів. Автономні автомобілі вже стали реальністю. Uber здійснили далекі перевезення з використанням автономних вантажівок, а Tesla випустила вантажівку з можливістю автономного керування. Хоча його не можна вважати повністю автономним, адже водій сидів в авто та стежив за комп'ютером, але це величезний крок у напрямку розвитку даної технології, що може підвищити ефективність процесу доставки товарів. Тренд доставки дронами прийшов з Азії як варіант реалізації ідеї безконтактної доставки. У період пандемії у Китаї так доставлялася більшість посилок «на дім». Дана ідея продовжує свій розвиток і сьогодні. Наприклад, Amazon займається розробкою служби доставки, що доставить вам товари прямо до порога за допомогою дронів, під назвою Amazon Prime Air [10].

Нині продовжують розвиватися не лише такі інноваційні ідеї, а й вже звичайні для нас. Наприклад, соціальні медіа. Сьогодні сила соціальних мереж оптимізує логістичну сферу. Ці платформи стають для компаній найпростішим і найефективнішим способом зв'язку з клієнтами, швидкої передачі термінової інформації, новин сфери та відповідей клієнтів. За даними Hootsuite [11], 59% американців, які мають обліковий запис у соціальних мережах, погоджуються з тим, що обслуговування клієнтів через соціальні мережі спростило отримання відповідей на питання та розв'язання проблем.

Схожу функцію із соціальними медіа виконують вебсайти. Вони здатні розказати про компанію та послуги, що вона надає, будь-яку іншу інформацію про компанію, а також забезпечити та оптимізувати як зворотний зв'язок, так і повноцінне спілкування з клієнтами.

Оптимізувати обмін даними вже не з клієнтами, а між учасниками ланцюга поставок може технологія блокчейн, яку також можна назвати «відкрита книга транзакцій», що розподілені між комп'ютерами у мережі.

Оскільки всі учасники загального ланцюга мають доступ до одного і того ж реєстру транзакцій, остільки забезпечується повна прозорість, що унеможливорює злом або обман системи користувачами. Таким чином, усувається необхідність участі третіх осіб. У логістичній галузі це могло б спростити обмін конфіденційними даними між учасниками ланцюгу поставок. Наприклад, CargoX – один зі стартапів, який повністю присвятив себе впровадженню блокчейну у логістичну галузь за допомогою загальнодоступної мережі Ethereum для безпечної перевірки транзакцій документів [5].

Згідно з дослідженням [4], до п'ятірки найперспективніших технологій, що стимулюють інновації у світовій логістиці, входять саме Інтернет речей, штучний інтелект, робототехніка, автоматизація складів та блокчейн.

Сучасний стан економічного розвитку України вимагає підвищеної уваги до інформаційних технологій. Це пов'язано з необхідністю прискорення темпів економічного розвитку України, що стане можливим при інноваційному розвитку. У рамках проекту «Україна 2030 – країна з розвинутою цифровою економікою», розробленого Українським інститутом майбутнього, до 2030 року має здійснитися цифрова трансформація соціально-економічної діяльності в

Україні. Для цього необхідно розробити нормативно-правові акти щодо цифрових технологій, модернізувати цифрову інфраструктуру, розробити та впровадити цифрові платформи та технології в основних сферах економіки та державного управління, налагодити навчання та інформаційну безпеку [12]. Інформаційні технології є важливою складовою інноваційних технологій, вони забезпечують ефективне вирішення як поточних, так і стратегічних проблем, вони також сприяють підвищенню конкурентоспроможності підприємств, позитивно впливають на якість товарів і послуг. Максимальне використання потужностей, раціоналізація матеріальних потоків підприємства, економія матеріальних витрат під час логістичного маршруту, оптимізація витрат на постачання, виробництво та реалізацію готової продукції ефективно забезпечуються шляхом автоматизації інформаційного потоку.

Ю. Є. Петруня, Т. О. Пасічник, розглядаючи 3D друк [13, с. 133], стверджують, що дана технологія у майбутньому здатна змінити модель наявних ланцюгів поставок, а саме: друк запасних частин, індивідуальне виробництво товарів або запчастин, магазини 3D друку та ін. 3D друк допоможе істотно змінити весь технологічний процес: трудомісткість робіт, час виробництва, собівартість робіт та логістичне навантаження.

Завдяки залученню українських підприємств до міжнародної торгівлі товарами та послугами, виходу вітчизняних виробників на світові ринки керівництво підприємств почало приділяти увагу логістиці свого бізнесу, організації логістичних процесів. Більшість компаній дійшли висновку, що сучасність вимагає підвищення вимог до якості логістичних послуг, гарантій надійної доставки вантажів і безпеки вантажу. Позитивні зміни дозволять реалізувати логістичний потенціал України, перетворити її на найефективнішу галузь національної економіки.

Наразі в Україні у сфері логістики тестуються логістичні системи, програмне забезпечення яких дозволяє в режимі реального часу розпізнавати логістичні об'єкти (склади, маршрути, транспорт), зчитувати штрих-коди, сканувати внутрішню навігацію та забезпечувати інтеграцію інформації з системою управління складом. Використовуючи такі системи, співробітники можуть бачити цифровий список вибору товарів у своєму полі зору та завдяки можливостям внутрішньої навігації розраховувати найкращий маршрут, скорочуючи час свого пересування на складі шляхом ефективного планування маршруту. Тестування таких систем довело, що вони забезпечують значне підвищення продуктивності складських операцій [14, с. 2].

Висновки. Сучасність вимагає підвищення вимог до якості логістичних послуг, а інформаційні технології є важливою складовою інновацій, що сприяють підвищенню конкурентоспроможності компаній і позитивно впливають на якість послуг. Нині існує немало технологічних досягнень, що змінюють майбутнє сектору транспорту та логістики, покращуючи та спрощуючи життя. Використання цих інноваційних технологій стає необхідним задля створення конкурентних переваг на сучасному ринку логістичних послуг, а найперспективнішими технологіями у світовій логістиці є Інтернет речей, штучний інтелект, робототехніка, автоматизація складів, блокчейн, 3D друк, технології хмарних обчислень та ін.

Список літератури

1. Трифонов П. В., Серышев Р. В. Трансформация управления цепями поставок в условиях четвертой промышленной революции. *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2018. № 3. С. 30-37. DOI: <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2018-3-30-37> (дата звернення: 27.11.2021).
2. The Importance of Technology in Logistics Operations. URL: <https://company.ptvgroup.com/en-us/the-importance-of-technology-in-logistics-operations> (дата звернення: 27.11.2021).
3. Merrifield, D. Bruce. Changing Nature of Competitive Advantage. *Research Technology Management*. Taylor & Francis, Ltd. 2000. Vol. 43. No. 1. Pp. 41–46. URL: <http://www.jstor.org/stable/24132370> (дата звернення: 27.11.2021).
4. Serheichuk N. Innovation in logistics: how to succeed with it. URL: <https://www.n-ix.com/innovation-in-logistics/> (дата звернення: 27.11.2021).
5. Top 10 Supply Chain and Logistics Technology Trends in 2021. URL: <https://www.transmetrics.ai/blog/supply-chain-logistics-technology-trends/> (дата звернення: 27.11.2021).
6. Using smart sensors to drive supply chain innovation. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/process-and-operations/us-cons-smart-sensors.pdf> (дата звернення: 27.11.2021).

7. Robots Coming Soon to A Warehouse Near You. URL: <https://www.inboundlogistics.com/cms/article/trends-may-2016/> (дата звернення: 27.11.2021).
8. McKinsey Global Survey on artificial intelligence (AI). URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020> (дата звернення: 27.11.2021).
9. Logistics and Supply Chain in the Cloud: Capabilities and Migration Strategies. URL: <https://intellias.com/logistics-and-supply-chain-in-the-cloud-capabilities-and-migration-strategies/> (дата звернення: 27.11.2021).
10. How Technology is Changing the Future of Logistics. URL: <https://www.shapiro.com/how-technology-is-changing-the-future-of-logistics/> (дата звернення: 27.11.2021).
11. Artificial Intelligence in Social Media / IntroBooks Team. 2019. p. 34. URL: <https://ru.scribd.com/book/458849136/Artificial-Intelligence-in-Social-Media> (дата звернення: 27.11.2021).
12. Гоменюк М. О. Розвиток логістики на основі впровадження процесів діджиталізації. *Ефективна економіка*. 2020. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7628> (дата звернення: 27.11.2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.2.51
13. Петруня Ю.Є., Пасічник Т.О. Вплив новітніх технологій на логістику та управління ланцюгами поставок. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2018. №1. С. 130-139. URL: <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.1-09> (дата звернення: 27.11.2021).
14. Глухова Д. А. Інформаційні технології в сучасній логістичній системі як невід'ємної складової міжнародної торгівлі. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/109-1.pdf> (дата звернення: 27.11.2021).

References

1. Trifonov P.V., Seryshev R.V. (2018) Transformacija upravljenja serpami postavok v uslovijah chetvertoj promyshlennoj revoljucii [Transformation of supply chain management in the conditions of the fourth industrial revolution]. *Strategic risk decisions management*, 3, 30-37. DOI: <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2018-3-30-37> (accessed November 27, 2021) [in Russian].
2. The Importance of Technology in Logistics Operations. Retrieved from <https://company.ptvgroup.com/en-us/the-importance-of-technology-in-logistics-operations> (accessed November 27, 2021).
3. Merrifield, D. Bruce (2000). Changing Nature of Competitive Advantage. *Research Technology Management*, Taylor & Francis, Ltd., Vol. 43, No. 1, 41–46. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/24132370> (accessed November 27, 2021).
4. Serheichuk N. Innovation in logistics: how to succeed with it. Retrieved from <https://www.n-ix.com/innovation-in-logistics/> (accessed November 27, 2021).
5. Top 10 Supply Chain and Logistics Technology Trends in 2021. Retrieved from <https://www.transmetrics.ai/blog/supply-chain-logistics-technology-trends/> (accessed November 27, 2021).
6. Using smart sensors to drive supply chain innovation. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/process-and-operations/us-cons-smart-sensors.pdf> (accessed November 27, 2021).
7. Robots Coming Soon to A Warehouse Near You. Retrieved from <https://www.inboundlogistics.com/cms/article/trends-may-2016/> (accessed November 27, 2021).
8. McKinsey Global Survey on artificial intelligence (AI). Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020> (accessed November 27, 2021).
9. Logistics and Supply Chain in the Cloud: Capabilities and Migration Strategies. Retrieved from <https://intellias.com/logistics-and-supply-chain-in-the-cloud-capabilities-and-migration-strategies/> (accessed November 27, 2021).
10. How Technology is Changing the Future of Logistics. Retrieved from <https://www.shapiro.com/how-technology-is-changing-the-future-of-logistics/> (accessed November 27, 2021).
11. Artificial Intelligence in Social Media / IntroBooks Team (2019). 34. Retrieved from <https://ru.scribd.com/book/458849136/Artificial-Intelligence-in-Social-Media> (accessed November 27, 2021).
12. Homeniuk M. O. (2020) Rozvytok lohistyky na osnovi vprovadzhennia protsesiv didzhytalizatsii [Development of logistics based on the implementation of digitalization processes]. *Efficient economy*. Vol. 2. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7628> (accessed November 27, 2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.2.51. [in Ukrainian].

13. Petrunia Yu.Ye., Pasichnyk T.O. (2018). Vplyv novitnikh tekhnolohij na lohistyku ta upravlinnia lantsiuhamy postavok [Impact of modern technologies on logistics and supply chain management]. *Marketing and Management of Innovations*, (1), 130-139. Retrieved from <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.1-09> (accessed November 27, 2021). [in Ukrainian].
14. Hlukhova D.A. Informatsijni tekhnolohii v suchasnij lohistrychnij systemi iak nevid'iemnoi skladovoi mizhnarodnoi torhivli [Information technology in the modern logistics system as an integral part of international trade]. Retrieved from <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/109-1.pdf> (accessed November 27, 2021). [in Ukrainian].