



УДК 338.1/656

ЛОГІСТИКА В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Галина Ціх; Володимир Суховерша

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
Тернопіль, Україна*

Резюме. Охарактеризовано зміни, що виникли в логістиці під впливом цифровізації. Розкрито значення цифрових процесів для налагодження ефективної комунікації, швидкості організації транспортних потоків, удосконалення системи поставки товарів тощо. Підкреслено, що шляхом використання сучасних цифрових платформ, відбувається спрощено, прозоро та прискорено проведення обрахунків, ведення обліку товарів та логістичних витрат. Також доведено зручність, динамічність та оперативність організації логістики в умовах цифрової трансформації. Крім того, цифрові трансформації роблять транспортні системи більш доступними й такими, що можуть задовольнити потреби будь-якого споживача. Проаналізовано основні напрями розвитку логістики в контексті цифрової трансформації. Описано вплив цифрових технологій на якість управління логістикою: хмарна логістика, розвиток технології блокчейну, ведення електронних накладних на товари, інтернет речей, штучний інтелект, 3D-друк та інше. Описано фази розвитку логістики на різних етапах становлення світової економіки, в тому числі з урахуванням цифрових трансформацій. Розглянуто та охарактеризовано ери розвитку логістики в контексті виникнення інновацій, що зумовлені змінами різних галузей економіки. Охарактеризовано взаємозв'язок різних ер логістики та особливості виникнення цифрової логістики як сучасної системи цифрового типу. Проаналізовано складові компоненти дефініції «цифрова логістика». Описано комплекс технологічних досягнень у логістичних системах, що зумовлені цифровими трансформаціями. Загалом цифрова та розумна логістика, що функціонує в контексті цифрової трансформації, дозволяє ефективно використовувати сучасні цифрові технології та приймати стратегічні рішення, прогнозувати попит на ринку, оптимізувати маршрути, оперативніше діяти та задовольняти потреби споживачів. Встановлено значущість сучасних логістичних систем для розвитку економіки. Зокрема доведено, що цифрова трансформація має інноваційний вплив на логістику та дозволяє значно удосконалити, пришвидшити оформлення замовлень, їх доставку з мінімальними логістичними витратами. Визначено переваги використання цифрових технологій в логістиці. Встановлено, що цифрова трансформація логістичної системи сприяє інтеграції економіки окремої країни в світовий простір. Окреслено перспективи розвитку логістики в контексті цифрових трансформацій.

Ключові слова: цифрова логістика, розумна логістика, цифрові трансформації, хмарні технології, інновація, цифровий сервіс.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.06.040

Отримано 15.11.2024

UDC 338.1/656

LOGISTICS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Halyna Tsikh; Volodymyr Suhoversha

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine

Summary. The article describes the changes that have occurred in logistics under the influence of digitalization. The author reveals the importance of digital processes for establishing effective communication, speeding up the organization of traffic flows, improving the supply system, etc. It is emphasized that through the use of modern digital platforms, calculations, accounting of goods and logistics costs are simplified, transparent and accelerated. The convenience, dynamism, and efficiency of logistics organization in the context of digital transformation are also proved. In addition, digital transformations make transportation systems more accessible and able to meet the needs of any consumer. The main directions of logistics development in the context of digital

transformation are analyzed. The author describes the impact of digital technologies on the quality of logistics management: cloud logistics, development of blockchain technology, electronic waybills, Internet of Things, artificial intelligence, 3D printing, etc. The author describes the phases of logistics development at different stages of the global economy, including digital transformations. The era of logistics development is considered and characterized in the context of the emergence of innovations caused by changes in various sectors of the economy. The interrelation of different eras of logistics and the peculiarities of the emergence of digital logistics as a modern digital system are characterized. The components of the definition of "digital logistics" are analyzed. The complex of technological achievements in logistics is described. The article describes a set of technological advances in logistics systems caused by digital transformations. In general, digital and smart logistics operating in the context of digital transformation allow to effectively use modern digital technologies and make strategic decisions, forecast market demand, optimize routes, act more quickly and meet consumer needs. The article establishes the importance of modern logistics systems for economic development. In particular, it is proved that digital transformation has an innovative impact on logistics and allows to significantly improve and speed up order processing and delivery with minimal logistics costs. The advantages of using digital technologies in logistics are determined. It is established that the digital transformation of the logistics system contributes to the integration of the economy of a particular country in the world space. Prospects for the development of logistics in the context of digital transformation are outlined.

Key words: digital logistics, smart logistics, digital transformation, cloud technologies, innovation, digital service.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.06.040

Received 15.11.2024

Постановка проблеми. Цифровізація, інтеграція та глобалізація різних сфер економіки не минула й логістики як науки. Трансформація під впливом цифровізації зумовлює формування інноваційних шляхів організації логістичних процесів, якісно змінюючи всю систему товарообігу, логістичного сервісу та управління логістикою задля задоволення потреб споживачів та підвищення якості обслуговування в транспортній системі. Під впливом цифрової трансформації змінюються концептуальні підходи до трактування поняття «логістика» та виникають сучасніші дефініції «цифрова логістика», «розумна логістика». Такі варіації дають можливість проводити моніторингові дослідження логістичної політики та прогнозувати зміни у відповідній системі. Тому важливо аналізувати вплив диджиталізації на різні компоненти логістики та досліджувати ефективність упровадження практичних інновацій, що сприяють удосконаленню логістичної системи, роблять її доступнішою та ефективнішою. Отож потребує детальнішого розгляду вплив цифрових трансформацій на логістичні перетворення та визначення основних переваг цифрової логістики в економіці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поняття логістики та впливу на неї цифрових перетворень турбує багатьох вчених і викликає неабиякий інтерес. Тому визначена тема висвітлена у численних наукових дослідженнях, що додатково підтверджує її актуальність. Низка дослідників розглядають, з різних позицій, поняття «цифрова логістика» та її вплив на економіку: Резнік Н., Вербівський С. [10] досліджують особливості митного регулювання логістичних процесів за умов сучасної цифровізації. У наукових працях Шостак Л. [14] розкриваються основні перспективи цифровізації в логістиці як складової системи сучасної цифрової економіки. У дослідженнях Боднар Н. [2] цифрова логістика охарактеризована як важливий інструмент трансформації сучасної економіки. У свою чергу, науковці Главатчук А. та Дергалюк Б. [4] аналізують чинники, що сприяють підвищенню конкурентоспроможності підприємства в системі надання логістичних послуг за умов цифрової трансформації. Дослідження Скіцько В. присвячені електронній логістиці, змінам у логістично-транспортній системі та впливу цих змін на бізнес [11]. У наукових працях Шкригун Ю. [13] проаналізовано теоретичні підходи до тлумачення дефініції «цифрова логістика». У свою чергу, у праці Гринчак Н. [5] проаналізовано вплив технології інтернету речей на якісну організацію транспортно-логістичних послуг.

Метою дослідження є аналіз впливу цифрової трансформації на розвиток логістики та визначення основних компонентів сучасної логістики, що зумовлені цифровою трансформацією.

Постановка завдання. Для досягнення окресленої мети сформовано такі завдання: визначити місце цифрових трансформацій у сфері розвитку логістичної системи; розкрити основні напрями перетворень логістики під впливом диджиталізації; довести ефективність використання сучасних цифрових технологій у системі логістики та охарактеризувати вплив цифрової логістики на економіку.

Для вирішення поставлених завдань використано наукові методи: аналіз наукових джерел, узагальнення інформаційних матеріалів, дедукція, аналогія, моделювання, системний підхід.

Виклад основного матеріалу. Логістика пройшла тривалий період еволюції. Виділяється 4 фази її розвитку: «старт» (середина 50-х років), де логістичні зв'язки підпорядковані виробничій сфері; фаза визначення та концептуалізації теорії логістики; фаза зміни пріоритетів та поява інтегрованих логістичних систем (70–80-ті роки), де розширюється функціональне призначення логістики; фаза динамічного розвитку логістики (кінець 80-х та 90-ті роки) [13, с. 138–139]. Поділ на кілька етапів (ер) розвитку логістики пов'язано з дефініцією «Індустрії». Логістика 1.0 включає механічне транспортування, вона набула розвитку в епоху появи механізованого виробництва. Логістика 2.0 вирізняється автоматизованою обробкою вантажів та зумовлена появою масового виробництва. Логістика 3.0 пов'язана з третьою індустріальною революцією та періодом появи роботизації, машинного управління. Нині можна виділити логістику 4.0, яка зумовлена цифровізацією та перетвореннями в функціонуванні логістичних систем [13, с. 139].

Цифрові трансформації є невід'ємною частиною усіх сфер сучасного суспільного життя. Цей прогресивний тренд використовують провідні логістичні компанії світу. За таких умов на перше місце виходять потреби споживачів, задоволення їх запитів завдяки електронним засобам та інформаційно-комунікаційним технологіям. Окреслений підхід дозволяє численним логістичним компаніям досить швидко реагувати на вимоги ринку та бути мобільними: в короткий термін ефективно перелаштовувати свою діяльність завдяки розробленні власних цифрових бізнес-моделей. Таким чином, можна досить оперативно діяти та швидко змінювати канали потоку товарів, процеси постачання, прийняття управлінських рішень, оптимізації маршрутів та товарообігу, фінансових та матеріальних витрат. Відповідно ті організації, які ефективно використовують цифрові технології, є конкурентоспроможнішими на ринку та досить якісно надають логістичні послуги. Логістика в умовах цифрової трансформації базується на принципах системності (всі етапи логістичної системи від планування, прогнозування та управління електронними інформаційними потоками відбуваються узгоджено та створюють цілісну структуру), комплексності забезпечення (формується комплекс з фінансових, інформаційних, матеріальних, інтелектуальних і трудових компонентів), науковості (базується на активному використанні сучасного наукового потенціалу), конкретності (електронні інформаційні потоки реалізуються з мінімальним використанням усіх інших ресурсів), конструктивності (системний моніторинг та оперативне реагування на зміни), надійності (ефективне зберігання та передавання інформації, створення безпечного інтернет-середовища), варіантності (можливість введення змін для удосконалення логістичних потоків) [11, с. 311–312].

Цифрові технології породжують інновації та змінюють всю політику діяльності логістичних систем. Інноваційний тип діяльності організації визначається цифровою логістикою та налагодженими ланцюгами поставок, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності будь-якого підприємства. Інноваційні ІТ-рішення дозволяють швидко визначити точні координати необхідних об'єктів, якісно змінюють систему

управління транспортом, маршрутами переміщення, удосконалюють взаємодію зі споживачами тощо [2, с. 101].

До основних переваг цифровізації логічних процесів належать:

- зменшення часу на оформлення документів;
- оптимізація використання транспортних засобів та обладнання;
- створення безпечних умов праці;
- удосконалення вантажообігу;
- забезпечення прозорості операцій;
- зменшення витрат у ланцюгах постачання [10, с.119].

На підвищення конкурентоспроможності підприємства, в умовах цифровізації, впливають: створення самонавчальних систем задля пристосування до змін у попиті та умовах ринку, підвищення гнучкості логістичних зв'язків, підвищення якості кадрового потенціалу, збереження безпеки даних та наявність кіберзахисту, створення персоналізованих послуг, що підвищує рівень задоволеності споживачів [4, с. 51].

Серед провідних векторів цифрової трансформації в логістиці можна виділити: інтернет речей, відстеження вантажообігу за допомогою різних датчиків та цифрових застосунків, проведення моніторингу стану товарів у процесі транспортування, автоматизацію складських процесів (використання електронних накладних), використання штучного інтелекту, оптимізація маршрутів доставки, використання технології блокчейн, автоматизоване опрацювання даних, використання роботів для вантажообігу тощо. У процесі розвитку цифрової економіки функціонують електронні платежі, інтернет-банкінг, рекламні послуги та загалом якісно змінюється підхід до організації діяльності різних секторів економіки, в тому числі й логістичних кампаній. П'ять технологій роблять ланцюжок поставок більш орієнтованими на клієнта – електронна накладна; великі дані і машинне навчання; хмарна логістика; логістика інтернет речей; блокчейн [14, с.748].

Технологія інтернет речей (IoT) забезпечує поєднання матеріальних об'єктів з мережею Інтернет. В транспортно-логістичних системах IoT дозволяє відстежувати умови зберігання товарів на складах, їх фізичний стан, завантаженість та переміщення в умовах реального часу. Доцільно зазначити, що використання роботів суттєво зменшує час на опрацювання замовлень та оптимізує задіяність складських приміщень. За допомогою технології інтернет речей можна підвищити безпеку споживачів та водіїв. Підключення різноманітних смарт-пристроїв та датчиків дозволяє управляти ланцюгами поставок, контролювати умови зберігання та переміщення тощо. До основних переваг використання IoT у логістично-транспортній мережі належать:

- підвищення якості управління активами та забезпечення вчасної доставки продукту;
- скорочення витрат на перевезення продукції за рахунок оптимізації маршруту;
- підвищення якості управління через скорочення позафондових запасів;
- здобуття корисної інформації про використання продукції та враження споживачів, їх поведінку [5, с.77].

Загалом IoT у логістиці дозволяє оптимізувати використання ресурсного потенціалу логістичної компанії (кадри, обладнання, транспортні засоби використовуються ефективніше); знизити негативний вплив антропогенного чинника (уникнення збитків, крадіжок, підробок продукції в процесі доставки); здійснювати транспортний контроль (постійний моніторинг місцезнаходження певних транспортних засобів та вантажу) [5, с.79].

Важливе значення в умовах диджиталізації має використання електронного документообігу. Завдяки такій цифровій трансформації, обмін даними переходить на єдині стандарти та підлягає повній автоматизації. За цих обставин зменшується

практичне навантаження на бухгалтерів та менеджерів, а також відповідні операції проводяться швидше, ймовірність ризиків та помилок зменшується. Нині оцифровуються документи для роботи зі складом і транспортом: накладні, акти виконаних робіт, товарні специфікації, накладні на повернення, товарні накладні тощо. З одного боку, зазначені інновації потребують від логістичних компаній відповідних витрат (на навчання співробітників, придбання відповідного обладнання), а з іншого, – дозволяють пришвидшити документообіг та покращити його якість. Відповідно створюються умови для швидшого ухвалення важливих рішень, прискорення комунікації між різними установами та зрештою зменшують фінансові витрати на документообіг [8].

Технологія машинного навчання найефективніше використовується для оптимізації логістичних задач. Досить дієвими алгоритмами машинного навчання є: регресійні моделі (застосовуються для дослідження та прогнозування числових відомостей, що пов'язані з попитом чи витратами на логістику), нейронні мережі (найбільше вживаються для оптимізації маршрутів, їх прогнозування), метод опорних векторів (застосовується для задач класифікації та регресії в логістиці), кластеризація (групується дані для сегментації ринку), дерево рішень (створюються моделі на основі прийняття рішень у логістиці) [12, с. 280]

Логістичні зв'язки охоплюють велику кількість різних етапів та географічних точок. Тому досить складно простежити події в кожному логістичному ланцюзі та забезпечити швидку та дієву реакцію на непередбачувані обставини, котрі можуть виникнути. Відсутність належного рівня прозорості стає перешкодою у викритті незаконної діяльності, що може статися на будь-якій точці маршруту. Тому дедалі більше уваги приділяється використанню технології блокчейн у реалізації ефективних логістичних процесів. Блокчейн розглядається як алгоритм обміну даними через пірінгові мережі, що забезпечує приватність та надійність. Провідна ідея втілення блокчейну полягає в наявності ланцюгів блоків з інформацією про кожну транзакцію, яка міститься у відповідній комп'ютерній мережі. Блокчейн дозволяє захистити дані, прозоро та безпечно використовувати важливу інформацію, яку після внесення практично неможливо змінити. Зберігання створеної інформації відбувається без централізованого руйнівництва. Тобто те, що внесено вже ні знищити, ні змінити практично неможливо. У блокчейні інформаційні блоки у ланцюгах побудовані за певною послідовністю. Причому копії інформаційних блоків у ланцюгах зберігаються незалежно один від одного у величезній кількості комп'ютерних систем. До того ж кожен наступний блок містить інформацію про попередній [7, с. 65].

Використання блокчейну в логістиці дозволить:

- простежувати переміщення продуктів від місця виготовлення до споживача;
- захистити споживачів від підробок та неоригінальних товарів і тим самим підвищити імідж логістичної компанії;
- створити умови розосередженості, де всі елементи процесу поставки розглядатимуться в реальному часі;
- швидко оформлювати належний пакет документів у формі смарт-контрактів;
- зберігати дані та гарантувати їх достовірність [7, с. 66].

До хмарних технологій відносяться такі технології, за допомогою яких здійснюється опрацювання та зберігання даних, що забезпечує зручний та вільний доступ до відповідних ресурсів через провайдера. Всі потрібні програмні продукти розташовуються на віддаленому інтернет-сервері та тимчасово кешуються клієнтами за допомогою їх комп'ютерів чи смартфонів. До характерних особливостей хмарних сервісів належать:

- здатність автоматизовано обслуговувати з боку провайдерів;
- наявність системи широкого доступу до мережі через різні пристрої;

- швидка масштабованість під час роботи з великими обсягами матеріалів;
- сервіс керування ресурсами [1, с. 46].

Дедалі більшої популярності набуває створення сервісів, які охоплюють усі логістичні процеси від закупівлі до доставки товарів та ведення розрахунків. Наприклад, такими сервісами є глобальні мережі складів Shipwire та Freightly, які створені з метою оптимізації та автоматизації робочих процесів для скорочення термінів обслуговування замовників. Для оптимізації логістичних процесів розроблено платформу WMS (Warehouse Management System), за допомогою якої можна реалізувати всі технологічні процеси: від оформлення замовлень та документообігу до створення порядку відвантажування продукції. Хмарні технології та створені системи дозволяють керувати складами та автоматично створювати звіти, проводити аналітику в режимі реального часу, тобто забезпечують контроль на всіх етапах діяльності. Використання платформи WMS дозволяє скоротити часові витрати на 15–20%. Функціональні можливості системи включають п'ять блоків:

- аналізування запасів на складах (пошук, реєстрація та відстежування ресурсів);
- відтворення структури складу (дозволяє планувати розміщення продукції на складі та оптимізувати складські площі);
- створення необхідної супровідної документації та аналітичної звітності;
- аналіз інформації про пакування продукції та вибір товарів;
- відстежування діяльності персоналу, оцінювання їх ефективності [1, с. 47].

Розподільна мережа World Wide Web дозволяє управляти логістичними потоками в глобальному середовищі завдяки сформованій комунікаційній мережі (завдяки веббраузерам забезпечується доступ до численних інформаційних джерел). На основі створених вебресурсів (сайтів, сторінок тощо) здійснюється інформаційне підтримання та фіксуються звернення споживачів, забезпечується автоматизований пошук потрібних інформаційних ресурсів (завдяки збереженим посиланням можна відтворити пошук), реалізуються сучасні цифрові технології з обміну та управління потоками ресурсів (функціонують електронні фінансові системи, смарттехнології тощо) [8, с. 67].

До прикладу, роботизовані системи Goods-to-person (G2P) характеризуються високим рівнем продуктивності та сприяють зростанню попиту. Технології доставки «останньої милі» сприяють ефективному та миттєвому сполученню між програмами і транспортними засобами задля відстежування переміщення вантажів і користуються популярністю серед відправників та операторів електронної комерції. Використання доповненої реальності та спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє здійснювати проектування в транспортно-логістичних системах, тестування комерційних процесів у віртуальному середовищі. Застосування штучного інтелекту надає можливості для проведення моніторингу в реальному часі, забезпечує візуалізацію даних та дозволяє точно спрогнозувати відповідні транспортно-логістичні процеси й операції [6].

Враховуючи зазначені аспекти, доцільно наголосити, що цифрова трансформація впливає на всі галузі економіки та ґрунтовно змінює логістичні ланцюги. По-перше, трансформуються концептуальні підходи до управління ресурсами, що дозволяє логістичним компаніям працювати ефективніше (зменшувати витрати, оптимізувати маршрути, прогнозувати попит). По-друге, відбувається моніторинг та відстежування вантажів у реальному часі, що забезпечує якісний контроль доставок. По-третє, алгоритми машинного навчання допомагають оптимізувати маршрути та врахувати різні чинники, що впливають на доставку (погода, вартість пального та інше). По-четверте, цифрові технології забезпечують автоматизацію логістичних процесів. Зрештою, цифрові технології покращують взаємодію з персоналом та споживачами, підвищують ефективність інформаційної комунікації тощо [3, с. 80].

Отже, цифрові технології суттєво трансформували логістику та якісно змінили її вплив на економіку загалом. Сучасні логістичні системи базуються на використанні різноманітних цифрових компонентів і тісно пов'язані з різними секторами економіки. Інфраструктура цифрової логістики є досить розгалуженою. Цифрові технології відкривають перед логістикою безмежні можливості. Впровадження інноваційних рішень дозволяє підвищити ефективність, знизити витрати, покращити якість обслуговування клієнтів і зміцнити конкурентні позиції на ринку. Однак для успішної цифрової трансформації необхідно ретельно планувати всі етапи, враховувати ризики та інвестувати в розвиток кадрів.

Висновки. Цифрові трансформації суттєво впливають на розвиток та функціонування логістичної системи в усіх напрямках: планування, моніторингу, управління логістичними процесами, а також забезпечення перевезення, зберігання, контролю тощо. Цифрові засоби дозволяють налагодити інформаційну комунікацію зі споживачами та ефективну взаємодію з кадровим потенціалом тощо.

Основні перетворення логістики під впливом диджиталізації пов'язані з використанням сучасних цифрових технологій: інтернет речей, блокчейну, машинного навчання, хмарних технологій, електронних накладних, підвищення ролі штучного інтелекту тощо. Практичне застосування зазначених технологій потребує суттєвих інвестицій, але одночасно дозволяє поліпшити якість надання логістичних послуг та ефективність функціонування системи загалом. Важливою перспективою розвитку логістики, під впливом цифрової трансформації, є орієнтація на безпосередню взаємодію зі споживачами без посередників, що значно підвищує попит на замовлення.

Цифрова логістика є каталізатором розвитку різних галузей економіки. Поступово формується концепція інтелектуальної логістики, що ґрунтується на інтелектуальному управлінні логістичними системами. Провідні логістичні компанії світу працюють над удосконаленням існуючих та створенням нових програмних засобів, котрі дозволять підвищити якість зберігання, транспортування продукції, покращать контроль за вантажообігом, сприятимуть оптимізації маршрутів, зменшенню матеріальних витрат та часу на доставку відповідної продукції тощо.

Conclusions. Digital transformations have a significant impact on the development and operation of the logistics system in all areas: planning, monitoring, management of logistics processes, as well as transportation, storage, control, etc. Digital tools help to establish information communication with consumers and effective interaction with human resources, etc.

The main transformations of logistics under the influence of digitalization are related to the use of modern digital technologies: the Internet of Things, blockchain, machine learning, cloud technologies, electronic waybills, increasing the role of artificial intelligence, etc. The practical application of these technologies requires substantial investments, but at the same time allows improving the quality of logistics services and the efficiency of the system as a whole. An important prospect for the development of logistics under the influence of digital transformation is the focus on direct interaction with consumers without intermediaries, which significantly increases the demand for orders.

Digital logistics are a catalyst for the development of various sectors of the economy. The concept of intelligent logistics based on the intelligent management of logistics systems is gradually emerging. The world's leading logistics companies are working to improve existing and create new software tools that will improve the quality of storage and transportation of products, improve control over cargo turnover, help optimize routes, reduce material costs and time for delivery of the relevant products.

Список використаних джерел

1. Аверкина М., Загоруйко О. Застосування хмарних технологій у логістичних системах. *Modeling the development of the economic systems*. 2023. № 1. С. 45–49. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-6> (дата звернення 03.10.2024). DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-6>
2. Боднар Н. Цифрова логістика як інструмент трансформації економіки. Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства: зб. матеріалів доп. учасн. III Міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів. 2022 С. 101–103.
3. Гатило В. П., Шевченко І. О. Логістика в умовах цифровізації: логістичний ланцюг та функціональні області. *Часопис економічних реформ*. 2024. № 1. С. 78–85. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Cher_2024_1_13 (дата звернення: 02.10.2024).
4. Главатчук А. Р., Дергалюк Б. В. Фактори забезпечення конкурентоспроможності підприємства у сфері надання логістичних послуг в умовах цифрової трансформації: матеріали доп. учасн. V Міжнародна науково-практична конференція «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи». 2024. С. 51. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Cher_2024_1_13 (дата звернення: 09.10.2024).
5. Гринчак Н. А. Аналіз впливу технологій Інтернету речей на розвиток ринку транспортно-логістичних послуг. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту*. 2019. № 4. С. 74–82 URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvhasstat_2019_4_9 (дата звернення: 03.10.2024).
6. Зрибнєва І. Аналіз новітніх технологій, методів та підходів у логістиці, їх вплив на оптимізацію ланцюгів постачання та підвищення продуктивності. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60. С. 74–82. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-60> (дата звернення: 03.10.2024). DOI: <https://doi.org/10.31767/nasoa.4.2019.07>
7. Лавриненко С. О. Інноваційні підходи до управління логістичною діяльністю – «технологія блокчейн». *Інтелект XXI*. 2020. № 4. С. 64–67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/int_XXI_2020_4_14 (дата звернення: 03.10.2024).
8. Ні папери, ні чорнила: як диджиталізувати документообіг логістичної компанії. WEZOM : веб-сайт. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/ni-bumagi-ni-chernil-kak-didzhitalizirovat-dokumentoorot-logisticheskoy-kompanii> (дата звернення: 03.10.2024).
9. Потапова Н. А. Логістика онлайн-торгівлі в контексті проявів глобалізації цифрової економіки. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. № 3. С. 62–77. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efmapnp_2019_3_8 (дата звернення: 02.10.2024). DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2019-3-6>
10. Резнік Н., Вербівський С. Митне регулювання логістичних процесів в умовах цифровізації. *Молодий вчений*. 2022. № 12 (112). С. 117–121. URL: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-12-112-21> (дата звернення 01.10.2024).
11. Скіцько В. І. Електронна логістика як складова сучасного бізнесу. *Бізнес Інформ*. 2014. № 7. С. 309–314. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2014_7_56 (дата звернення: 03.10.2024).
12. Чебанова О. П., Волохов В. А. Використання технологій машинного навчання для оптимізації логістики. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 80 С. 278–283. URL: <https://doi.org/10.18664/btie.83.300406> (дата звернення: 03.10.2024).
13. Шкригун Ю. О. Теоретичні підходи до визначення поняття «цифрова логістика». *Економічний вісник Донбасу*. 2021 № 3 (65). С. 137–146. URL: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-3\(65\)-137-146](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-3(65)-137-146) (дата звернення: 12.10.2024).
14. Шостак Л. Перспективи цифровізації в логістиці. *Інноваційний розвиток та безпека підприємств в умовах неоіндустріального суспільства: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф 2020*. С. 748–749. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19329/1/748-749.pdf> (дата звернення: 15.10.2024).

References

1. Averkyna M., Zaghorujko O. (2023) Zastosuvannja khmarnykh tekhnologhij u loghistychnykh systemakh. [Application of cloud technologies in logistics systems] Modeling the development of the economic systems, no. (1), pp. 45–49. Available at: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-6> (accessed: 03 October 2024). DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-6>
2. Bodnar N. Cyfrova loghistryka jak instrument transformaciji ekonomiky. [Digital logistics as a tool for economic transformation] Cyfrova ekonomika jak faktor innovacij ta stalogo rozvytku suspil'stva: zb. Materialiv dop. uchasn. III Mizhnarodnoji naukoivo-praktychnoji konferenciji uchenykh ta studentiv. 2022, pp. 101–103.
3. Chebanova O. P., Volokhov V. A. (2023) Vykorystannja tekhnologhij mashynnogho navchannja dlja optymizaciji loghistryky. [Using machine learning technologies to optimize logistics] Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti, no. 80, pp. 278–283. Available at: <https://doi.org/10.18664/btie.83.300406> (accessed: 03 October 2024).

4. Ghatylo V. P., Shevchenko I. O. (2024) Loghistryka v umovakh cyfrovizaciji: loghistrychnyj lancjugh ta funkcionaljni oblasti. [Logistics in conditions of digitalization: logistics chain and functional areas] Chasopys ekonomichnykh reform, vol. 1, pp. 78–85 Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Cher_2024_1_13 (accessed: 09 October 2024).
5. Ghlavatchuk A. R., Derghaljuk B. V. Faktory zabezpechennja konkurentospromozhnosti pidpryjemstva u sferi nadannja loghistrychnykh poslugh v umovakh cyfrovoji transformaciji [Factors ensuring the competitiveness of the enterprise in the field of logistics services in the conditions of digital transformation]: materialy dop.uchasn. V Mizhnarodna naukovo-praktychna konferencija “Biznes, innovaciji, menedzhment: problemy ta perspektyvy”, 2024, p. 51.
6. Ghrynychak N. A. (2019) Analiz vplyvu tekhnologij Internetu rechej na rozvytok rynku transportno-loghistrychnykh poslugh. [Analysis of the impact of Internet of Things technologies on the development of the transport and logistics services market] Naukovyj visnyk Nacionalnoji akademiji statystyky, obliku ta audytu, no. 4, pp. 74–82. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvhasat_2019_4_9 (accessed: 03 October 2024). DOI: <https://doi.org/10.31767/nasoa.4.2019.07>
7. Lavrynenko S. O. (2020) Innovacijni pidkhody do upravlinnja loghistrychnoju dijajlnistju – «tekhnologhija blokchejn» [Innovative approaches to the management of logistics activities – «blockchain technology»] Intelekt XXI, no. 4. pp. 64–67 Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/int_XXI_2020_4_14 (accessed: 03 October 2024).
8. No paper, no ink: how to digitize the document flow of a logistics company. WEZOM: вебсайт. Available at: <https://wezom.com.ua/ua/blog/ni-bumagi-ni-chemnil-kak-didzhitalizirovat-dokumentoorot-logisticheskoi-kompanii> (accessed: 03 October 2024).
9. Potapova N. A. (2019) Loghistryka onlajn-torghivli v konteksti projaviv ghlobalizaciji cyfrovoji ekonomiky [Logistics of online trade in the context of manifestations of globalization of the digital economy] Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannja nauky i praktyky, no. 3, pp. 62–77. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efmapnp_2019_3_8 (accessed: 02 October 2024). DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2019-3-6>
10. Reznik N., Verbivskij S. (2022) MYTNE rehuljuvannja loghistrychnykh PROCESIV V umovakh cyfrovizaciji. [Customs regulation of logistics processes under the conditions of digitalization] *Molodyj vchenyj*, vol. 12, no. 112, pp. 117–121 Available at: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-12-112-21> (accessed: 01 October 2024).
11. Shkryghun Ju. O. (2021) Teoretychni pidkhody do vyznachennja ponjattja “cyfrova loghistryka”. [Theoretical approaches to defining the concept of «digital logistics»] Ekonomichnyj visnyk Donbasu, vol. 3, no. 65, pp. 137–146. Available at: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-12-112-21> (accessed: 02 October 2024).
12. Shostak L. Perspektyvy cyfrovizaciji v loghystyici. [Prospects of digitization in logistics] *Innovacijnyj rozvytok ta bezpeka pidpryjemstv v umovakh neoindustrialnogho suspiljstva: materialy mizhnar. nauk.-prakt. Konf*, 2020, pp. 748–749. Available at: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19329/1/748-749.pdf> (accessed: 01 October 2024).
13. Skicjko V. I. (2014) Elektronna loghistryka jak skladova suchasnogho biznesu. [Electronic logistics as a component of modern business] *Biznes Inform*, no. 7, pp. 309–314 Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2014_7_56 (accessed: 12 October 2024).
14. Zrybnjeva I. (2024) Analiz novitnikh tekhnologij, metodiv ta pidkhodiv u loghystyici, jikh vplyv na optymizaciju lancjughiv postachannja ta pidvyshhennja produktyvnosti. [Analysis of the latest technologies, methods and approaches in logistics, their impact on optimizing supply chains and increasing productivity] *Ekonomika ta suspiljstvo*, no. 60. Available at: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-60> (accessed: 15 October 2024).