

УДК 330

DOI: 10.31891/2307-5740-2019-276-6-200-205

ХМЕЛЕВСЬКИЙ О. В.
Хмельницький національний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ

У статті уточнено ключові тенденції цифрової трансформації міжнародної логістики. Досліджено сценарії розвитку цифрової трансформації логістики, які ґрунтуються на застосуванні фізичного інтернету, вході на ринок нових постачальників логістичних послуг, які активно використовують існуючі цифрові технології; появі у великих продавців товарів власних логістичних підрозділів із застосуванням цифрових технологій; використанні учасниками ринку венчурного капіталу шляхом вкладення коштів великих логістичних компаній в інноваційні сфери діяльності. Досліджено можливості для міжнародної логістики, які відкриває економіка замкнутого циклу як підхід до проектування і виробництва продуктів для повторного використання, переробки та рециклінгу. Систематизовано інноваційні бізнес-моделі економіки замкнутого циклу, що забезпечують циркулярну систему логістики, втілюють принципи побудови замкнутих ланцюгів поставок. Доведено необхідність застосування у міжнародній логістиці в цифровій трансформації наскрізного документування бізнес-процесів; автоматизованого пошуку постачальників; гнучкої автоматизації виробництва.

Ключові слова: цифрова трансформація міжнародної логістики, тенденції, поставки, постачальники, бізнес-процеси.

KHMELEVSKIY O.
Khmelnitsky National University

PROSPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF INTERNATIONAL LOGISTICS

The purpose of this article is to identify key trends and explore scenarios for the development of digital transformation of international logistics, identify the conditions for their implementation, in particular, the spread of physical Internet technology in logistics and diversify the activities of international and local logistics operators; study of features of logistic system of closed-loop economy. The article clarifies the key trends of digital transformation of international logistics, which are: the use of information and communication technologies in the field of logistics; development of digital platforms: introduction of digital tools at all stages of international logistics; the spread of the practice of sharing warehouses and vehicles. Various scenarios of development of digital transformation of international logistics are analyzed. The first scenario is related to the spread of physical Internet technologies in logistics and transport, which is perceived as an open global logistics system based on physical, digital and operational interconnection through encapsulation, interfaces and protocols, designed to replace existing logistics models. The second scenario is aimed at entering the market of new logistic service providers who actively use existing digital technologies, the third is related to the appearance of large logistic units using digital technologies at large sellers of goods, then the manufacturers of goods will be able to independently deliver them to the customer. The fourth scenario of digital transformation of international logistics is the active use of venture capital market participants, the latter involves the investment of large logistics companies in new, innovative areas of activity. New opportunities for international logistics that the closed-loop economy is explored as an approach to the design and production of reusable, recycling and recycling products are explored. Innovative closed-loop economy business models have been systematized, providing circular production, consumption, logistics, embodying closed-loop supply chain principles and 6R methodology. The necessity of application in international logistics in digital transformation of end-to-end documentation of business processes is proved; automated search for suppliers; flexible production automation.

Keywords: digital transformation of international logistics, trends, deliveries, suppliers, business processes.

Вступ. Українським інститутом майбутнього прогнозується два сценарії розвитку цифрової економіки України залежно від оцінки критичності та необхідності здійснення швидких та глибоких змін у традиційному економічному укладі: інерційний (еволюційний) та цільовий (форсований). Перший передбачає інерційне продовження тенденцій минулого, тобто сприйняття як неперіоритетних технологізацію та цифровізацію економіки та використання людського капіталу і у разі його реалізації українська економіка залишиться неефективною, триватимуть трудова міграція та «відтік мізків», а українська продукція програє конкуренцію на зовнішніх ринках. Другий, цільовий (форсований) сценарій, передбачає перехід української економіки протягом 5–10 років до розвитку та появи в її структурі значної частки цифрової економіки (до 65% ВВП), досягнення у 2030 році номінального ВВП України 1 трлн дол. США [1].

Головною мотивацією держави обрати цільовий сценарій розвитку є здатність цифрових технологій стрімко збільшувати продуктивність та ефективність економіки та бізнесу, у чому важливе місце посідає цифрова трансформація міжнародної логістики.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Аспекти питання цифрової трансформації логістики досліджено відомими вченими та економістами, як Д. Боннет, П. Крей, А. МакАфі, А. Ману, Д. Ніл, М. Уейд, Г. Уестерман, С. Хаузер. Серед вітчизняних учених, що досліджують питання цифрової трансформації підприємств та логістики, слід назвати В. Апалькову, А. Бурлакову, А. Маслова, Т. Богдан, С. Волосович, В. Плєскач, В. Краліча, С. Циганова, М. Тарасюк, Г. Чмерук та ін. Віддаючи належне напрацюванням вітчизняних та зарубіжних економістів, здійсненим у галузі теорії та методології цифрової трансформації, слід зазначити, що проблематика цифровізації міжнародної логістики не знайшла відповідного висвітлення, що й зумовлює актуальність теми дослідження.

Метою написання статті є виявлення ключових тенденцій цифрової трансформації міжнародної логістики на основі ідентифікації її особливостей; дослідження сценаріїв розвитку цифрової трансформації

логістики та виявлення умов їх здійснення, зокрема, поширення технологій фізичного інтернету в логістиці та урізноманітнення дій міжнародних та локальних логістичних операторів; дослідження особливостей логістичної системи економіки замкнутого циклу.

Викладення основних результатів дослідження. В якості основи дослідження перспектив цифрової трансформації міжнародної логістики покладено ідентифікацію особливостей міжнародної логістики шляхом акцентування її характерних рис. Такі атрибути виділені, виходячи із визначень та характеристик категорії «міжнародна логістика» [2–4], серед яких основними, як вважаємо, є:

- розуміння міжнародної логістики у якості знання з організації і управління системою матеріальних, інформаційних, фінансових, сервісних потоків міжнародної фірми;
- знаходження виробника і споживача товару в різних державах, отже, процес доставки товарів споживачеві включає в себе подолання державних кордонів і митниць;
- забезпечення міжнародною логістикою інтеграції різних частин різних ланцюгів поставок по всьому світу;
- міжнародна логістика являє собою сукупність рішень у всіх пунктах міжнародного ланцюга постачань, що створює основу для здійснення діяльності в глобальному масштабі;
- здійснення міжнародною логістикою (логістикою в міжнародному бізнесі) планування, організації, контролю і управління рухом потоків (матеріальних, фінансових, інформаційних та ін.), які перетинають національні кордони, від точки їх виникнення до кінцевого споживача в просторі і в часі.

Розуміння міжнародної логістики у якості елементу організації і управління системою матеріальних, інформаційних, фінансових, сервісних потоків на рівні міжнародної фірми за умов знаходження виробника і споживача товару в різних державах, коли процес доставки товарів споживачеві включає в себе подолання державних кордонів і митниць і потребує рішень у всіх пунктах міжнародного ланцюга постачань, що створює основу для здійснення діяльності в глобальному масштабі, дозволяє поширити на неї чотири ключових тенденції цифрової трансформації логістики [5; 6]:

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій в сфері логістики з метою зниження вартості послуг, що надаються і підвищення ефективності діяльності як з точки зору постачальника послуг, так і з точки зору споживачів. Розвиток цифрових платформ з метою розширення меж діяльності, а також для збільшення швидкості доставки вантажів

Впровадження цифрових інструментів на всіх етапах міжнародної логістики, включаючи використання безпілотних дронів, роботизованої техніки та ін.

Поширення практики спільного використання складів і транспортних засобів різними учасниками ринку логістичних послуг з метою підвищення ефективності діяльності кожного з них і ринку в цілому.

За даними Світового банку в рейтингу ефективності логістики LPI (Logistics Performance Index), Україна в 2018 р зайняла 66 місце з 160 країн (в 2016 р. – 80 місце) (табл. 1).

Таблиця 1

Місце України в глобальному рейтингу індексу ефективності логістики за 2010–2018 рр.*

Показник рейтингу	Рік				
	2010	2012	2014	2016	2018
Місце в рейтингу	102	66	61	80	66
Загальний показник	2,57	2,85	2,98	2,74	2,83
Митниця	2,02	2,41	2,69	2,30	2,49
Інфраструктура	2,44	2,69	2,65	2,49	2,22
Доставка	2,79	2,72	2,95	2,59	2,83
Відстеження	2,49	3,15	3,20	2,96	3,11
Таймінг	3,06	3,31	3,51	3,51	3,42

*складено автором на основі [7]

Як свідчать результати проведених досліджень, кількісна оцінка критеріїв ефективності логістичної діяльності показує велике значення цифровізації для: підвищення якості, надійності та прозорості логістичних процесів, спрощення та прискорення митного оформлення вантажів; підвищення якості транспортування і складських операцій; оптимізації організації міжнародних перевезень за конкурентоспроможними цінами; зростання якості логістичних послуг; підвищення прозорості відстеження проходження вантажів і своєчасності постачань тощо.

Існують різноманітні сценарії розвитку цифрової трансформації логістики [6; 8], які, проте, можна об'єднати у дві групи: одна частина сценаріїв пов'язана зі входом на ринок нових гравців, що є джерелами інтенсифікації цифрового розвитку галузі, інша – поєднує сценарії, при яких вже діючі організації виступають драйверами цифрової трансформації логістики.

Перший сценарій пов'язаний з поширенням технологій фізичного інтернету в логістиці та транспорті. Фізичний інтернет в області логістики – це відкрита глобальна система логістики, заснована на фізичному, цифровому і операційному взаємозв'язку за допомогою інкапсуляції, інтерфейсів і протоколів. Фізичний інтернет призначений для заміни існуючих логістичних моделей [9; 10]. Так як принципи побудови фізичного інтернету аналогічні цифровому Інтернету, на якого спирається у своєму розвитку, то і назви їх схожі, але архітектури та розвиток різні. Зокрема, архітектурно (цифровий) Інтернет не передає інформацію: він

передає пакети з вбудованою інформацією і ці пакети призначені для простоти використання в цифровому Інтернеті. Інформація в пакеті інкапсульована і не обробляється Інтернетом. Заголовок пакета містить всю інформацію, необхідну для ідентифікації пакета і маршрутизації його відповідно до пункту призначення. Пакет створюється для конкретної передачі і розбирається після досягнення пункту призначення. У свою чергу, фізичний інтернет задуманий так, що він не маніпулює фізичними речами безпосередньо, будь-то матеріали, деталі, товари або продукти. Він маніпулює виключно контейнерами, які спеціально розроблені для фізичного Інтернету і власники матеріальних цінностей інкапсульують в них фізичні товари.

З точки зору клієнтів розвиток фізичного інтернету створює нові можливості для співпраці з постачальниками логістичних послуг, а також забезпечує більш стійкі і надійні канали поставок. Існуючі організації на ринку зможуть активно підключитися в системі, збільшивши свою конкурентоспроможність і забезпечивши захист від входу на ринок нових учасників. Сучасною формою співпраці в умовах розвитку фізичного інтернету стане послідовне застосування цифрових стандартів в логістиці, що розширить можливості з надання якісних логістичних послуг. В цілому поширення системи фізичного інтернету дозволяє сформувати єдині стандарти зв'язку і обміну даними, що ведуть до створення сучасних цифрових рішень по упаковці і транспортуванні вантажів.

Другий сценарій пов'язаний зі входом на ринок нових постачальників логістичних послуг, націлених на активне використання існуючих цифрових технологій, таких як блокчейн, аналітика великих даних і інших. Роль логістичних центрів може значно зрости, виходячи з ситуації, що сьогодні фактичної кризової ситуації. Логістичний центр об'єднує рівні, що складаються з різних мереж, а перехід з мережі або рівня в інший відбувається в логістичних вузлах.

Уже сьогодні серед найбільших логістичних операторів, які домінують у секторі за обсягами орендованої площі та наявних площ у власності, можна виділити п'ятірку компаній, яка в основному складається з міжнародних компаній та однієї української компанії (табл. 2).

Таблиця 2

**Найбільші логістичні оператори за обсягом власної та орендованої площі,
на якій здійснюються логістичні операції ***

Назва логістичного оператора	Обсяг власної та орендованої площі, м ²	Обсяг власної площі, площі в оренді, площі складу клієнта, яка обслуговується логістичним оператором, м ²	Тип логістичного оператора
ZAMMLER	75 000	75 000	Локальний
Kuehne+Nagel	67 000	123 000	Міжнародний
Raben	53 000	73 000	Міжнародний
Ekol	58 000	58 000	Міжнародний
FM Logistic	55 000	55 000	Міжнародний

*складено автором на основі [11]

У структурі загального обсягу площ існують власні площі логістичних операторів, які перейшли на ринок оренди та були передані в оренду кінцевим користувачам, відповідно. Так, український логістичний оператор ZAMMLER (локальна компанія із представництвами у Польщі та Китаї) є лідером з обсягів площ, які компанія орендує та на яких проводяться логістичні операції, що є показником зміни та переформатування ринку логістичних послуг на локальних провайдерів. Що стосується міжнародних логістичних операторів, то їхньою ключовою характеристикою залишаються високі стандарти корпоративної культури, процедурності та якості послуг [12]. Така тенденція сформувалась історично, саме тоді, коли в Україну почали заходити логістичні оператори. Міжнародні клієнти, які були корпоративно поєднанні з цими компаніями, стали кінцевими користувачами їхніх послуг. Це пояснюється тим, що головним фактором для міжнародних компаній був так званий логістичний аутсорс.

Відповідно до сценарію розвитку, що розглядається, ринок логістичних послуг розділиться на кілька великих сегментів, в кожному з яких виділяться один-два лідера, які будуть володіти найбільшими конкурентними перевагами на основі впровадження цифрових технологій. Поява безлічі нових фірм дасть клієнтам можливість вибору з широкого переліку постачальників, дозволить підібрати вигідний сервіс з урахуванням використання сучасних технологій, таких як відстеження вантажу в режимі реального часу. Активна поява нових організацій призведе до інноваційного розвитку ринку логістичних послуг на основі формування цифрових платформ взаємодії. Даний сценарій пов'язаний із взаємодією діючих учасників ринку з новими, що може виражатися як в доповненні функцій нових постачальників логістичних послуг, так і в повномасштабну кооперацію різних організацій в рамках цифрових платформ і технології блокчейна, проте саме нові учасники ринку є рушійною силою розвитку даного сценарію.

Третій сценарій розвитку ринку логістичних послуг пов'язаний з появою у великих продавців товарів власних логістичних підрозділів на основі застосування цифрових технологій. Виробники товарів зможуть самостійно здійснювати доставку до клієнта, причому в рамках даного сценарію передбачається використання роботизованої техніки і сучасних систем відстежування місцезнаходження вантажу. Застосування такого сценарію спонукає чинні логістичні організації або самостійно впроваджувати цифрові технології з метою забезпечення конкурентних переваг, або об'єднуватися з різними новими і невеликими

постачальниками даних послуг з метою вдосконалення власної діяльності на основі наявних у сучасних учасників ринку цифрових технологій і навичок роботи з ними.

Четвертий сценарій цифрової трансформації ринку логістичних послуг полягає в активному використанні учасниками ринку венчурного капіталу. Під венчурним фінансуванням в даному випадку мається на увазі вкладення коштів великих логістичних компаній в нові, інноваційні сфери діяльності, зокрема, в розвиток постачальників логістичних послуг, діяльність яких повинна бути заснована на масштабному використанні цифрових технологій. Споживачі в рамках тієї ж організації, послугами якої вони користувалися раніше, отримують більш високу якість послуг, що надаються, а учасники ринку не тільки забезпечують свою конкурентоспроможність, а й сприяють інноваційному розвитку логістики.

Основними для цифрової трансформації логістичної галузі протягом наступного десятиліття стають:

– інформаційно-цифрові послуги, що підтримуються цифровими технологіями; завдяки ним дані попадуть в центр логістичного бізнесу через такі ініціативи, як управління логістикою та аналітика, послуга та допомога, що виявиться у зменшенні експлуатаційних витрат при одночасному підвищенні ефективності операції;

– логістичні послуги з цифровою підтримкою; вони сприятимуть зростанню торгівлі завдяки створенню цифрової розширеної платформи транскордонної торгівлі і це також дозволить логістичним компаніям задовольнити зростаючі потреби клієнтів у більш швидких поставках та просування концепції логістики міста, яка дозволить фірмам працювати в «мегаполісах». Нові можливості доставки дозволять логістиці використовувати технології, такі, як автономні вантажівки та безпілотники, знайти більш ефективні способи доставки вантажів, а 3D-друк та краудсорсинг пропонують нові способи продумати виробничі та логістичні процеси.

– економіка замкнутого циклу (кругова, циркулярна економіка); вона сприятиме більш стійкому життєвому циклу продукції, сприяючи завдяки логістичній галузі зменшенню екологічного сліду шляхом скорочення викидів вуглекислого газу, забруднення повітря та відходів;

– об'єднані можливості логістики через спільні склади і транспортні можливості, що, як очікується, дозволить найближчим часом збільшити використання активів.

Нові можливості для міжнародної логістики відкриває економіка замкнутого циклу як підхід до проєктування і виробництва продуктів для повторного використання, переробки та рециклінгу.

Лінійна модель економіки, що базується на принципі «take, make, waste» (бери, роби, розтринькуй), де споживання є цільовою і завершальною стадією відтворення, поступається місцем концепції економіки замкнутого циклу, в основі якої лежить ланцюжок «take, make, reuse» (бери, роби, використовуй повторно) [13–15]. Ця концепція пропонує бізнесу сучасні підходи до підвищення ресурсоефективності за рахунок розширеної відповідальності виробника, зниження екологічного сліду виробництва і випущених товарів. У загальному сенсі економіка замкнутого циклу заснована на оптимізації процесів споживання шляхом розробки і поширення продукції, комплектуючих і матеріалів, що відповідають найвищому рівню їх повторного використання. Вона має на увазі замкнутий потік матеріалів, енергії та відходів, що може бути досягнуто за рахунок повторного використання на рівні: продукту (ремонт або відновлення), компонентів (повторне використання у виробництві), матеріалу (рециркуляція). Економіка замкнутого циклу націлює виробників на виробництво більш довговічних, ремонтпридатних, екологічно безпечних товарів, а споживачів – на використання товарів тривалого користування на умовах оренди без необхідності купувати, та, відповідно, і утилізувати застарілі товари.

Циркулярна економіка допомагає прискорити інновації та залучити нових клієнтів, для яких сталий розвиток є пріоритетом. Передбачається, що безвідходна кругова економіка відкриє до 2030 року 3,66 трлн євро, а логістика стане ключовим фактором успіху в нових бізнес-моделях [15].

Вирізняються інноваційні бізнес-моделі економіки замкнутого циклу, що забезпечують циркулярну систему виробництва, споживання, логістики, які представлені в таблиці 3, яка сформована на основі [13–16]. У бізнес-моделях в тій чи іншій мірі втілюються принципи побудови замкнутих ланцюгів поставок і методологія 6R (reduce, recover, reuse, remanufacture, recycle, redesign) [13].

Таблиця 3

**Інноваційні бізнес-моделі економіки замкнутого циклу,
що забезпечують циркулярну систему виробництва, споживання, логістики**

Моделі	Сутність моделей
Кругові (циркулярні) поставки (Circular suppliers)	Обмежені ресурси замінюються на повністю поновлювані джерела
Відновлення ресурсів (Resources recovery)	Використання технологічних інновацій по відновленню і повторному використанню ресурсів, що забезпечує усунення їх втрат завдяки зниженню відходів та підвищенню рентабельності виробництва продукції від зворотних потоків
Платформи для обміну і спільного використання (Sharing platforms)	Будується на обміні або спільному використанні товарів. Забезпечує просування платформ для взаємодії між власником і користувачами продукту (C2C, B2C і B2B сегменти), підвищуючи рівень його використання
Продовження життєвого циклу продукції (Product life extension)	Продовження життєвого циклу використання продуктів за рахунок ремонту, модернізації, реконструкції або відновлення
Продукт як послуга (Product as a service)	Клієнти використовують продукцію шляхом «оренди» з оплатою за фактом використання
Цифровізація бізнес-процесів, що забезпечують замкнутий цикл в ланцюгах поставок	Формування логістичної системи замкнутого циклу стає неможливим без цифрової трансформації бізнес-процесів всіх ланок системи

*сформовано автором з використанням літературних джерел

Методологія передбачає, що споживання ресурсів необхідно зменшувати в ході проєктування, виробництва і споживання товару, а товари, які були у використанні – відновлювати і повторно використовувати, їх компоненти пускати у виробництво повторно і переробляти, а за підсумками використання – перепроєктувати товар, усуваючи незатребувані і неефективні елементи.

Алгоритми функціонування логістичної системи економіки замкнутого циклу охоплюють весь життєвий цикл товару, включаючи процеси проєктування нових виробів, забезпечення потужностями і матеріальними ресурсами, їх перетворення в продукцію, її реалізацію, здійснення післяпродажного обслуговування і утилізацію. Координацію ланок системи повинна забезпечити загальна інформаційна архітектура (ядро), яка виконає стикування різних ІТ-технологій для досягнення максимального рівня актуальності даних, для швидкого ефективного клієнтського реагування [15].

Аналіз публікацій, присвячених інструментам цифрової економіки, в тому числі [5; 6; 15; 16], дозволяє говорити про необхідність застосування у міжнародній логістиці в цифровій трансформації:

1) наскрізного документування бізнес-процесів (наприклад, на основі SCOR, ISO і CALS-стандартів), уніфікації даних в рамках електронних каталогів, інтеграції ERP-систем (ERP), управління даними про виріб (PDM), управління подіями в ланцюгах поставок (SCEM), моніторингу ланцюгів поставок (SCMo), планування роботи підприємства в режимі реального часу (Real-time Factory Scheduling);

2) автоматизованого пошуку постачальників продукції і сервісів, електронних закупівель (Automated e-Sourcing), розумних омніканальних рішень фулфілмента для електронної комерції (Omni-channel Smart Fulfillment Solution), просування та продажу через віртуальну реальність і сервісу за допомогою доповненої реальності і змішаної реальності (mixed reality), штучного інтелекту; доповненої аналітики великих даних (Big Data), Інтернету речей (IoT), Blockchain, Хмарних сервісів;

3) гнучкої автоматизації виробництва (Flexible Factory Automation); цифрових виробничих процесів (Digital Production Processes); цифрової якості продукції (Digital Product Quality), цифрового реверс-інжинірингу, Цифрових Двійників (Digital Twin) як програмних аналогів фізичного пристрою продукції / виробництва, промислового інтернету речей (IIoT), діагностики (Health Monitoring System, HMS), адитивного виробництва для модельних випробувань і швидкого прототипування методом 3D-друку.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Цифрова трансформація міжнародної логістики скорочує поточні, трудові, фінансові втрати, пов'язані з пошуком даних для формування оптимальних логістичних схем на основі ефективного моделювання горизонтальних виробничо-економічних і торговельно-економічних зв'язків. Передбачаються різні сценарії розвитку міжнародної логістики на основі впровадження елементів цифрової економіки. Вони пов'язані як з появою на ринку нових учасників, готових впроваджувати сучасні технології в усі сфери діяльності, так і з тим, що вже наявні на ринку гравці підуть по шляху цифрової трансформації. Повномасштабне впровадження цифрових технологій в сферу міжнародної логістики є одним з ключових чинників підвищення конкурентоспроможності її учасників на сучасному етапі розвитку світової економіки.

Подальших досліджень потребує вивчення та оцінка економічної ефективності міжнародної логістики у цифровій трансформації, що в значній мірі пов'язане з застосовуваними в ній цифровими технологіями, які втілюють нові логістичні рішення і оптимізують технологічний процес, покращуючи економічні показники діяльності за рахунок реалізації раніше недоступних процедур.

Література

1. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою. URL : <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyuekonomikoju.html>.
2. Зорина Т.Г. Международная логистика : учеб. пособие / Т.Г. Зорина, М.А. Слонимская. – Минск : БГЭУ, 2012. – 244 с.
3. Лебединська О.І. Особливості міжнародної логістики в умовах глобалізації / О.І. Лебединська // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія „Економічні науки”. – 2017. – № 3. – С. 96–99.
4. Тюріна Н. М. Сутність та особливості міжнародної логістики. Логістика : навч. посіб. [Електронний ресурс] / Н. М. Тюріна, І. В. Гой, І. В. Бабій. – К. : ЦУЛ, 2015. – 392 с. – Режим доступу : <https://textbook.com.ua/logistika/1473450880/s-23>
5. Digital Transformation of Industries. Logistics Industry. World Economic Forum. 2016. P. 1–3. URL : <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-logistics-industry-white-paper.pdf>.
6. Марусин А.В. Перспективы цифровой трансформации логистики / А.В. Марусин, Т.Х. Аблязов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 4-2. – С. 240–244.
7. Глобальный индекс эффективности логистики. URL : <https://lpi.worldbank.org/international/global/2018>
8. Tipping A., Kauschke P. Shifting patterns. The future of the logistics industry. PwC. 2016. P. 1–17.
9. Montreuil B., Meller R., Ballot E. Physical Internet Foundations. Studies in Computational Intelligence. 2013. Vol. 472. P. 151–166.
10. Куприяновский В.П. На пути к физическому интернету: индустрия, логистика и электронная коммерция 4.0. Европейский вариант / В.П. Куприяновский, А.А. Климов, О.Н. Покусаев, Д.Е. Намиот, Д.В. Катцын // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. – Vol. 7, no. 5. – С. 89–104.
11. Аналіз ринку логістики в Україні. 2018 р. URL : <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-logistiki-ukrainy2018-god>
12. Логістичний ринок України: логістичні оператори нарощують свою частку в сегменті складської логістики. URL : <https://logist.fm/publications/logistichniy-rinok-ukrayini-logistichni-operatori-naroshchuyut-svoyu-dolyu-v-segmenti>
13. Circular economy as challenge to the fourth industrial revolution / N.V. Pakhomova, K.K. Rikhter, M.A. Vetrova // Инновации. – 2017. – № 7 (225). – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/circular-economy-as-challenge-to-the-fourth-industrial-revolution>
14. Pishchulov G.V. A circular economy perspective on sustainable supply chain management: an updated survey / G.V. Pishchulov [et al.] // St. Petersburg University Journal of Economic Studies. – 2018. – Vol. 34, is. 2. – P. 267–297.

15. Мясникова О.В. Цифровая трансформация логистических систем дистрибуции при переходе на модели экономики замкнутого цикла [Электронный ресурс] / О.В. Мясникова // Экономика. Управление. Инновации. – 2018. – № 2. – Режим доступа : <http://elibrary.miu.by/journals/item.eui/issue.4/article.1.html>.
16. Циркулярная экономика в действии: формы организации и лучшие практики [Электронный ресурс] / Н. Батова, П. Сачек, И. Точицкая // BEROC.– 2018. – Режим доступа : http://www.ipm.by/webroot/delivery/files/PP_5_rus.pdf.
17. Пустохина И.В. Современные тенденции развития логистики / И.В. Пустохина // Российское предпринимательство. – 2017. – Т. 18. – № 3. – С. 339–346.

References

1. Ukraina 2030E – kraina z rozvynenoju tsyfrovou ekonomikoju. URL : <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoju-cifrovoyuekonomikoyu.html>.
2. Zoryna T.H. Mezhdunarodnaia lohistyka : ucheb. posobie / T.H. Zoryna, M.A. Slonynskaia. – Mynsk : BНЭУ, 2012. – 244 s.
3. Lebedynska O.I. Osoblyvosti mizhnarodnoi lohistyky v umovakh hlobalizatsii / O.I. Lebedynska // Visnyk KhNAU im. V.V. Dokuchaieva. Seriya „Ekonomichni nauky”. – 2017. – № 3. – S. 96–99.
4. Tiurina N. M. Cutnist ta osoblyvosti mizhnarodnoi lohistyky. Lohistyka : navch. posib. [Elektronnyi resurs] / N. M. Tiurina, I. V. Hoi, I. V. Babii. – K. : «Tsentr uchbovoi literatury», 2015. – 392 s. – Rezhym dostupu : <https://textbook.com.ua/logistika/1473450880/s-23>
5. Digital Transformation of Industries. Logistics Industry. World Economic Forum. 2016. P. 1–3. URL : <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-logistics-industry-white-paper.pdf>.
6. Marusyn A.V. Perspektyvy tsyfrovoy transformatsyy lohistyky / A.V. Marusyn, T.Kh. Abliazov // Vestnyk Altaiskoi akademyy ekonomyky y prava. – 2019. – № 4-2. – S. 240–244.
7. Hlobalnyi indeks efektyvnosti lohistyky. URL : <https://ipi.worldbank.org/international/global/2018>
8. Tipping A., Kauschke P. Shifting patterns. The future of the logistics industry. PwC. 2016. P. 1–17.
9. Montreuil B., Meller R., Ballot E. Physical Internet Foundations. Studies in Computational Intelligence. 2013. Vol. 472. P. 151–166.
10. Kupriyanovskij V.P. Na puti k fizicheskomu internetu: industriya, logistika i elektronnyaya kommerciya 4.0. Evropejskij variant / V.P. Kupriyanovskij, A.A. Klimov, O.N. Pokusaev, D.E. Namiot, D.V. Katcyn // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. – Vol. 7, no. 5. – S. 89–104.
11. Analiz rynku lohistyky v Ukraini. 2018 r. URL : <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-logistiki-ukrainy2018-god>
12. Lohistychnyi rynek Ukrainy: lohistychni operatory naroshchuiut svoiu chastku v sehmenti skladskoi lohistyky. URL : <https://logist.fm/publications/logistichniy-rinok-ukrayini-logistichni-operatori-naroshchuyut-svoju-dolyu-v-segmenti>
13. Circular economy as challenge to the fourth industrial revolution / N.V. Pakhomova, K.K. Rikhter, M.A. Vetrova // Ynnovatsyy. – 2017. – № 7 (225). – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/circular-economy-as-challenge-to-the-fourth-industrial-revolution>
14. Pishchulov G.V. A circular economy perspective on sustainable supply chain management: an updated survey / G.V. Pishchulov [et al.] // St. Petersburg University Journal of Economic Studies. – 2018. – Vol. 34, is. 2. – P. 267–297.
15. Myasnikova O.V. Cifrovaya transformatsiya logisticheskikh sistem distribucii pri perehode na modeli ekonomiki zamknutogo cikla [Elektronnyj resurs] / O.V. Myasnikova // Ekonomika. Upravlenie. Innovatsii. – 2018. – № 2. – Rezhim dostupa : <http://elibrary.miu.by/journals/item.eui/issue.4/article.1.html>.
16. Cirkulyarnaya ekonomika v dejstvii: formy organizatsii i luchshie praktiki [Elektronnyj resurs] / N. Batova, P. Sachek, I. Tochickaya // BEROC.– 2018. – Rezhim dostupa : http://www.ipm.by/webroot/delivery/files/PP_5_rus.pdf.
17. Pustohina I.V. Sovremennye tendencii razvitiya logistiki / I.V. Pustohina // Rossijskoe predprinimatelstvo. – 2017. – Tom 18. – № 3. – S. 339–346.

Рецензія/Peer review : 28.11.2019

Надрукована/Printed : 09.01.2020

Рецензент: д. е. н., проф. Васильківський Д. М.