

"Ukraina v mizhnarodnykh reitynhakh" [Ukraine in International Rankings]. *E-UKRAINE. Portal tsyfrovoho peretvorennya Ukrainy*. <https://eukraine.org.ua/ua/news/ukrayina-v-mizhnarodnih-rejtingah>

"Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnologii na pidpriemstvakh" [Use of Information and Com-

munication Technologies at Enterprises]. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy*. [https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zv/ikt/arh\\_ikt\\_u.html](https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zv/ikt/arh_ikt_u.html)

"World Digital Competitiveness Ranking 2022". <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness>

УДК 658.7

JEL: F01; L81; L90; O14; R40

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-12-105-112>

## DIGITAL ТЕХНОЛОГІЇ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ: ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ

©2022 ВОСКАНЯН З. А.

УДК 658.7

JEL: F01; L81; L90; O14; R40

### Восканян З. А. Digital technologies of a logistics system: main provisions and prerequisites of formation

Метою написання статті є дослідження основних положень і передумов формування digital технологій логістичної системи, еволюції цифровізаційних процесів. Розглянуто еволюцію розвитку digital технологій – від третьої промислової революції (1969 р.) до сьогоднішнього дня. Розвиток digital технологій вплинув і на еволюцію концепцій логістики та ланцюга поставок. Історія становлення логістики як науки, формування ланцюгів поставок і набуття логістичною системою статусу «необхідної» на підприємстві почалася ще з 1950-х років і триває донині. Розглянуто еволюцію концепцій логістики та ланцюга поставок. З плином часу під впливом трансформаційних процесів формуються, впроваджуються та вдосконалюються визначення таких понять, як «логістична система», «digital технології», «digital трансформація» та багато інших, деякі з яких розглянуто в даній статті. На основі проведеного аналізу існуючих формулювань запропоновано визначення сутності поняття «digital технології логістичної системи», яке раніше не розглядалося науковцями. Digital технології логістичної системи – інформаційні цифрові технології, а саме: програми, роботи, пристрої, які виконують автоматизовані функції збору, зберігання, обробки та передачі інформації, впровадження яких у логістичну систему управління замовленнями, транспортними засобами, запасами, складськими ресурсами оптимізує весь процес контролю діяльності, допомагає зменшити витрати на паливо й обслуговування, задовольнити потреби клієнтів, збільшити прибуток і зробити бізнес ефективнішим. Виникнення та розвиток digital технологій логістичної системи тісно пов'язано з цифровізацією всіх глобалізаційних процесів. Технологічні інновації та потреби клієнтів в інноваційних технологіях і послугах все більше змінюють галузь. Ця трансформація суттєво впливає на те, в якому напрямку підприємства будуть рухатися відповідно до нових викликів. IT-стандарти впроваджуються в промислову автоматизацію, пристрої стають меншими та більш функціональними. Сьогодні трансформаційні процеси логістичної системи набувають все новіших форм, тому подальші дослідження їх впровадження та розвитку є дуже важливими й актуальними.

**Ключові слова:** digital технології, логістична система, цифровізація логістичної системи, передумови формування, основні положення.

**Табл.:** 3. **Бібл.:** 16.

**Восканян Заруї Альбертівна** – аспірантка, здобувач кафедри торговельного підприємництва та логістики, Державний торговельно-економічний університет / Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

**E-mail:** [vzara@ukr.net](mailto:vzara@ukr.net)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8941-4442>

UDC 658.7

JEL: F01; L81; L90; O14; R40

### Voskanian Z. A. Digital Technology for a Logistics System: The Main Provisions and Prerequisites for the Formation

The purpose of writing the article is to study the main provisions and prerequisites for the formation of digital technologies for the logistics systems, the evolution of digitalization processes. The evolution of digital technologies development – from the third industrial revolution (1969) and up to the present day is considered. The development of digital technologies has also influenced the evolution of logistics and supply chain conceptions. The history of the establishing of logistics as a science, the formation of supply chains and the acquisition by the logistics system of the status of «necessary» at the enterprise began in the 1950s and continues to this day. The evolution of logistics and supply chain conceptions is considered. Over time, under the influence of transformation processes, definitions of such concepts as «logistics system», «digital technology», «digital transformation» and many others are formed, implemented and improved, some of these are discussed in the presented article. Based on the analysis of existing formulations, a definition of the essence of the concept of «digital technology for a logistics system» is proposed as such that was not previously considered by scholars. Digital technologies for the logistics systems are information digital technologies, namely: software, robots, devices that perform automated functions of collecting, storing, processing and transmitting information, the introduction of which into the logistics system for managing orders, vehicles, stocks, warehouse resources optimizes the entire process of monitoring activities, helps to reduce fuel and maintenance costs, meet customer needs, increase profits and make business more efficient. The emergence and development of digital technologies for logistics systems is closely connected with the digitalization of all globalization processes. Technological innovation and customer needs for innovative technologies and services are increasingly changing the industry. This transformation significantly affects the direction in which enterprises will move in accordance with new challenges. IT standards are being introduced into industrial automation, devices are becoming more miniature and more functional. Today, the transformation processes of the logistics system are taking on newer forms, so further research on their implementation and development appears very important and relevant.

**Keywords:** digital technology, logistics system, digitalization of the logistics system, prerequisites for formation, basic provisions.

**Tabl.:** 3. **Bibl.:** 16.

**Voskanian Zarui A.** – Postgraduate Student, Applicant, Department of Enterprise Trade and Logistics, State University of Trade and Economics / Kyiv National University of Trade and Economics (19 Kioto Str., Kyiv, 02156, Ukraine)

**E-mail:** [vzara@ukr.net](mailto:vzara@ukr.net)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8941-4442>

Протягом останнього десятиліття використання та розвиток цифрових технологій у промисловості стали неминучими, головним чином тому, що вони життєво важливі для підвищення ефективності організації та рівня її конкурентоспроможності. Це сприяло впровадженню цифрових технологій у більшість галузевих видів діяльності, особливо в логістиці та виробничих операціях.

З кінця 1980-х років цифрова революція змінила економіку та суспільство. Почався розвиток з цифрової економіки, що характеризувався масовим використанням Інтернету та розгортанням широкопasmової мережі. Наступним етапом розвитку було зростання обсягів використання цифрової платформи як бізнес-моделі для постачання товарів і послуг. Сьогодні ж економіка рухається назустріч цифровізації, моделі виробництва та споживання якої базуються на впровадженні цифрових технологій в усіх економічних, соціальних та екологічних аспектах.

Сьогодні, коли в Україні введено воєнний стан, спостерігається інтенсивне зростання обсягів електронної комерції, перехід офлайн-ритейлу в онлайн-середовище, що збільшує попит на логістичні послуги. Підприємства мають підлаштовуватися під нинішні реалії зі зростаючими витратами, проблемами з масштабуванням процесів, з пошуком робочої сили, і саме зараз використання digital технологій стає дуже важливою умовою для їх функціонування.

Як ніколи раніше, технологічні інновації та вимоги клієнтів до інноваційних технологій і послуг сприяють появі нових викликів, які все більше змінюють галузь. Ця трансформація суттєво впливає на те, як організації будуть керуватися відповідно до нових викликів, а також на конфігурації середовища та контексту.

Передумови формування цифровізаційних процесів, основних положень digital технологій логістичної системи відображено в наукових працях таких науковців, як J. Bloomberg [2], М. В. Руденко [4], Н. У. Гюлев [14] та ін. Проте, незважаючи на значний доробок цих і багатьох інших авторів, питання дослідження digital технологій логістичної системи та її основних положень вимагають подальших наукових розвідок, що обумовлює актуальність цієї публікації.

Метою написання статті є дослідження основних положень і передумов формування digital технологій логістичної системи, еволюції цифровізаційних процесів.

У сучасних економічних умовах з метою забезпечення гнучкості ланцюгів поставок багато компаній передають частину своїх бізнес-процесів на аутсорсинг, що часто призводить до втрати контролю та можливості відслідковувати виконання різноманітних логістичних операцій. Вирішити цю проблему можна шляхом упровадження сучасних цифрових технологій наскрізного контролю ланцюгів поставок, включно з транспортно-логістичними послугами на

етапі доставки товарів від виробників до кінцевих споживачів.

Відповідно до IT-господарства Gartner «оцифрування – це процес переходу від аналогової форми до цифрової», – визначення, з яким мало хто не погодиться. У контексті підприємства оцифрування важливе як для роботи з аналоговою інформацією, так і для «паперових» процесів, де «паперові» є нічим іншим, як метафорою аналогового [1]. Однак важливо пам'ятати, що оцифровується інформація, а не процеси – саме тут і з'являється цифровізація.

Gartner також враховує цей термін: «цифровізація – це використання цифрових технологій для зміни бізнес-моделі та надання нових можливостей для отримання прибутку та збільшення вартості... Це процес переходу до цифрового бізнесу», – йдеться в глосарії [2].

Український інститут майбутнього у проекті, в якому розглядається економічна стратегія розвитку України, основним вектором якого до 2030 року є цифрова економіка, зазначає, що цифрові технології (згідно із аналітичними звітами Давоського економічного форуму) – це: Інтернет речей, роботизація та кіберсистеми, штучний інтелект, великі дані, безпаперові технології, адитивні технології (3D-друк), хмарні та туманні обчислення, безпілотні та мобільні технології, біометричні технології, квантові технології, технології ідентифікації, блокчейн (перелік не є вичерпним і доповнюється) [3].

Використовується також термін «трансформація» в контексті управління організаційними змінами, щоб описати ступінь стратегічних змін, які впроваджуються в компанії.

Трансформація як організаційна зміна – це фундаментальна зміна рівня підприємства. Іншими словами, після трансформації підприємство заново винаходить себе, а саме:

- ✦ змінюється контекст, у якому працює компанія (спосіб роботи компанії та ключові фактори успіху);
- ✦ змінюються відносини компанії з ключовими контактними групами: клієнтами, співробітниками, підрядниками та постачальниками;
- ✦ змінюються бізнес-процеси на підприємстві;
- ✦ змінюються вироблена підприємством продукція або надані підприємством послуги.

Результати від digital трансформації, у вигляді стрімкого зростання продуктивності праці та підвищення конкурентоспроможності, не потрібно очікувати в короткостроковій перспективі. Переважна більшість науковців наголошує, що цифровізаційні процеси мають довгостроковий характер у демонстрації показників ефективності [4].

Можна виділити три основні зовнішні чинники, що обумовлюють потребу в цифровій трансформації.

*По-перше*, вже з моменту появи Всесвітньої павутини та її впровадження в усьому світі зростає кількість супутніх технологій (наприклад, широко-смуговий Інтернет, смартфони, Web 2.0, SEO, хмарні обчислення, розпізнавання мови, системи онлайн-платежів і криптовалюти), що посилює розвиток електронної комерції. У 2021 р. глобальні продажі електронної комерції склали 5,211 трлн дол., а у 2026 р. доходи від електронної торгівлі зростуть до 8,148 трлн дол. [5]. Розповсюдженість використання великих даних і поява нових цифрових технологій, таких як штучний інтелект (AI), блокчейн, Інтернет речей (IoT) і робототехніка, за прогнозами, матимуть далекосяжні наслідки для бізнесу. Хоча, можливо, не кожна з цих технологій буде настільки потужною, як очікувалося, широке проникнення нових цифрових технологій чітко свідчить про потребу компаній у цифровій трансформації свого бізнесу. Крім того, нові цифрові технології також можуть вплинути на структуру витрат фірми через заміну більш дорогих професійних кадрів під час надання послуг на роботів або віртуальних агентів; оптимізацію логістичних потоків і зниження витрат на ланцюги поставок за допомогою штучного інтелекту та блокчейну.

*По-друге*, завдяки цифровим технологіям ринок кардинально змінюється. У роздрібній торгівлі технології зрушили стабільну конкуренцію, перемістивши позицію молодих цифрових компаній на перші місця. Конкуренція стала не тільки більш глобальною, але й інтенсивнішою її також зростає, оскільки великі інформаційні компанії зі США (наприклад, Amazon, Alphabet, Apple) і Китаю (наприклад, Alibaba) починають домінувати в багатьох галузях промисловості. Ще 10 років тому до п'ятірки найдорожчих компаній індексу S&P 500 входили Exxon, GE, Microsoft, Gazprom і Citigroup, лише одна з яких була справді цифровою [6]. Станом на жовтень 2022 р. п'ятірка найдорожчих компаній S&P була цифровою, включно з Apple, Microsoft, Amazon, Tesla, Alphabet [7].

*По-третьє*, поведінка споживачів змінюється у відповідь на цифрову революцію. Ринкові дані показують, що споживачі переносять свої покупки в онлайн-магазини, а цифрові точки взаємодії відіграють важливу роль у подорожі клієнта, впливаючи як на онлайн-, так і на офлайн-продажі. За допомогою нових інструментів пошуку та соціальних медіа споживачі стали більш пов'язаними, поінформованими, активними, з розширеними можливостями. Цифрові технології дозволяють споживачам спільно створювати цінності, розробляючи та налаштовуючи продукти, здійснювати діяльність з розповсюдження «останньої милі» та допомагати іншим клієнтам, ділячись оглядами продуктів. Мобільні пристрої набули важливого значення в сучасній поведінці споживачів і полегшують поведінку в шоу-румах, практику огляду товарів офлайн, а потім купівлю їх онлайн.

Споживачі також сильно покладаються на програми та нові технології на основі штучного інтелекту, як Echo від Amazon і Google Home, які входять у життя споживачів. Ці нові цифрові технології, ймовірно, структурно змінять поведінку споживачів і, отже, використання нових цифрових технологій може легко стати новою нормою та кинути виклик традиційним правилам ведення бізнесу. Якщо фірми не можуть пристосуватися до цих змін, вони стають менш привабливими для клієнтів і, ймовірно, їх замінять фірми, які використовують такі технології.

Сьогодні для багатьох компаній «Індустрія 4.0» все ще залишається «наступною сходинкою», на яку вони мають ступити, або ж тенденцією, до якої вони підлаштовують стратегію своєї діяльності. Вона відображає четверту промислову революцію, яка характеризується розвитком ІТ. Ключові елементи включають автоматизацію, роботизацію, аналітику великих даних, розумні системи, віртуалізацію, штучний інтелект, машинне навчання та Інтернет речей [15]. Проте у той час як компанії все ще перебувають у процесах реалізації інструментів четвертої революції, наступна революція – Індустрія 5.0 – уже на порозі.

**К**онцепція Industry 5.0 є відносно новою. Відповідно до бачення Європейської комісії [16] «Промисловість 5.0 забезпечує бачення промисловості, яка спрямована за межі ефективності та продуктивності як єдиних цілей, і посилює роль і внесок промисловості в суспільство», «ставить добробут працівника в центр виробничого процесу та використовує нові технології, щоб забезпечити процвітання за межами робочих місць і зростання, дотримуючись обмежень виробництва на планеті..., спеціально ставлячи дослідження та інновації як службу переходу до орієнтованої на людину та сталої європейської промисловості».

Однак попереду ще довгий тернистий шлях, який ми маємо пройти, перш ніж зможемо посправжньому увійти в нову еру науки. Розглянемо, з чого все починалося, тобто еволюцію розвитку digital технологій – від третьої промислової революції по сьогоднішній (табл. 1).

Розвиток digital технологій вплинув і на еволюцію концепцій логістики та ланцюга поставок. Історія становлення логістики як науки, формування ланцюгів поставок і набуття логістичною системою статусу «необхідної» на підприємстві почалася ще з 1950-х рр. і триває по сьогодні. Еволюцію концепцій логістики та ланцюга поставок розглянемо в табл. 2.

З плином часу, під впливом трансформаційних процесів формуються, впроваджуються й удосконалюються визначення таких понять, як логістична система, digital технології, digital трансформація та багато інших. Розглянемо декілька з них у табл. 3.

## Еволюція розвитку digital технологій

Період, роки	Характеристика
1	2
<b>Третя промислова революція (Цифрова революція)</b>	
1969 – 2010	Третя промислова революція, або Цифрова революція, почалася наприкінці 1960-х років і характеризується поширенням автоматизації та оцифрування завдяки використанню електроніки та комп'ютерів, винаходом Інтернету та відкриттям ядерної енергії. Ця епоха стала свідком зростання електроніки, як ніколи раніше, від комп'ютерів до нових технологій, які дозволяють автоматизувати промислові процеси. Розвиток телекомунікацій проклав шлях до широкомасштабної глобалізації, яка, своєю чергою, дозволила галузям промисловості перенести виробництво в країни з низькими витратами та модернізувати бізнес-моделі по всьому світу
1969	Мережа Агентства перспективних дослідницьких проєктів Міністерства оборони США (APARNET) розробляє багато протоколів, які сьогодні використовуються для Інтернет-зв'язку
1972	Японський університет Васеда завершує проєкт WABOT-1, створюючи першого у світі повномасштабного розумного робота-гуманоїда
1973	Винайдено Ethernet – першу систему для передачі інформації між комп'ютерними системами
1974	З появою комерційної версії APARNET, відомої як Telenet, народився перший Інтернет-провайдер (ISP)
1983	Ethernet стандартизовано. Система доменних імен (DNS) створює систему імен вебсайтів .edu, .gov, .com, .org і .net
1984	Вільям Гібсон, автор кіберпанк-роману «Нейромант», вводить термін «кіберпростір»
1986	Програмовані логічні контролери (ПЛК) пов'язуються з персональними комп'ютерами (ПК)
1989	Тім Бернерс-Лі, вчений з Європейської організації ядерних досліджень (CERN), розробляє мову HTML і представляє Всесвітню павутину громадськості
1990	Народився перший пристрій IoT: Джон Ромкі створює тостер, який можна вмикати та вимикати через Інтернет
1991	Тім Бернерс-Лі створив першу «вебсторінку»
1992	Перші аудіо та відео розповсюджуються через Інтернет. Введено підключення для ПЛК
1993	Білий дім і ООН підключаються до Інтернету
1995	Починають працювати Amazon, Craigslist і eBay. Перетворення Інтернету на комерційне підприємство в основному завершено
1997	Бездротова технологія M2M стає поширеною в промислових умовах
1998	Народилася пошукова система Google, яка змінила спосіб взаємодії користувачів з Інтернетом. Ethernet стає популярним у промисловому середовищі
1999	Кевін Ештон ввів термін «Інтернет речей»
2000	Yahoo! і eBay постраждали від широкомасштабної атаки DDoS, що підкреслює вразливість Інтернету
2002	Хмарні технології закріплюються із запуском Amazon Web Services (AWS)
2004	Відкривається ера соціальних мереж: Facebook почав працювати у 2005 р. Роджер Мугалас від O'Reilly Media вводить термін Big Data
2006	AOL змінює свою бізнес-модель, пропонуючи більшість послуг безкоштовно та покладаючись на рекламу для отримання прибутку.
2008	Група компаній заснувала Альянс IPSO для сприяння використанню Інтернет-протоколу (IP) у мережах «розумних об'єктів» і створення Інтернету речей. Блокчейн і перша винайдена криптовалюта представлені світові в документі Сатоші Накамото «Біткоїн: однорангова електронна готівкова система»
2008–2009	За даними Cisco, IoT «народився» між 2008 і 2009 рр., коли до Інтернету було підключено більше «речей або об'єктів», ніж людей
<b>Четверта промислова революція</b>	
2010 – наш час	Нинішня ера відзначена цифровізацією, цифровими трансформаціями, персональними підключеними пристроями, аналітикою даних, технологіями штучного інтелекту, автоматизацією та промисловим Інтернетом речей. IT-стандарти впроваджуються в промислову автоматизацію, пристрої стають меншими та розумнішими, IT- та OT-операції співпрацюють, щоб ухвалювати рішення на бізнес-рівні, для подальшої трансформації бізнес-моделей.

1	2
	<p>Це час, коли межі між фізичною, цифровою та біологічною сферами ставляться під сумнів, а індустрії в усьому світі цифровізуються. Заводи використовують такі технології, як Cloud, Big Data Analytics та IoT, щоб забезпечити розширений та ефективний зв'язок між різними гравцями та підключеними об'єктами на виробничій лінії.</p> <p>Це може стати промисловою революцією, яка відхиляється від невідновлюваних джерел енергії та впроваджується натомість у розумні міста, які живляться вітром, сонцем і геотермальною енергією. Наразі віхи Четвертої промислової революції включають: широкомасштабну цифровізацію, появу мереж IoT та IIoT, машинне навчання, штучний інтелект, прогнозний аналіз і обслуговування в промислових умовах, технології великих даних і хмарних обчислень, а також провідну робототехніку</p>
2010	Падіння ціни на датчики. Популяризуються смартфони та ПК, а кількість підключених пристроїв на людину вперше в історії перевищує 1. Facebook досягає 400 мільйонів активних користувачів. Запуск Pinterest та Instagram
2011	«Принесіть свій власний пристрій (BYOD)» стає мейнстримом
2013	Згідно з опитуванням, проведеним Pew Research Center, 51% дорослих американців повідомляють, що вони здійснюють банкінг онлайн
2016	Google Assistant вітає світ, а чат-боти приєднуються до гонки в Інтернеті. З'являється бачення IIoT
2018	За даними Internet World Stats, понад 55% населення світу користується Інтернетом
2019	Запущено мережі п'ятого покоління (5G), що забезпечує швидше підключення до Інтернету на деяких бездротових пристроях
2021	До січня 2021 р. до Інтернету підключено 4,66 мільярда людей. Це більше половини населення планети
2022	Супутниковий Інтернет на низькій навколосемній орбіті ближче до реальності. У травні 2022 р. SpaceX здійснила запуск на орбіту 53 супутників Starlink за допомогою ракети-носія Falcon 9. Для останньої це вже 134 успішна місія поспіль

Джерело: складено та систематизовано автором на основі [10–12].

Таблиця 2

## Еволюція концепцій логістики та ланцюга поставок

Період	Опис
1	2
<b>Перша фаза</b>	
1950-ті рр. – епоха транспорту	У 1950-х роках транспорт був у центрі уваги. Кілька університетів пропонують курси в галузі транспорту. Однак такі теми, як логістика, матеріально-технічне забезпечення, фізичне постачання та управління ланцюгом поставок, не включені до цих курсів. Термін «логістика» в основному використовується у військовій сфері. Під час війни критично важливо мати потрібні запаси в потрібному місці в потрібний час. У 1956 р. прийнято Федеральний закон про дорожню допомогу, який дозволив створення Національної міждержавної системи автомобільних доріг і оборонних магістралей. Усі вантажні обов'язки з перевезень автомобільним і залізничним транспортом, а також правила щодо в'їзду автомобільних перевізників, знаходяться під юрисдикцією Міжнародної торгової палати. ІСС також регулює закриття залізничних ліній. У 1950-х рр. було доступно кілька агентств для транспортування студентів і практиків
<b>Друга фаза</b>	
1960-ті рр. – фізичний розподіл	Дослідження транспорту в 1960-х рр. еволюціонувало в дослідження логістики та, меншою мірою, у логістику. Національна рада управління фізичним розподілом (NCPDM) була створена в 1963 р. для представлення професійних менеджерів логістики. Заснована в 1963 р., NCPDM представляє вихідну сторону логістики, а Національна асоціація управління закупівлями (NAPM) – вхідну сторону. У 1965 р. NAPM видав новий журнал "Purchasing Magazine". Протягом цього десятиліття одним із перших підручників, присвячених логістиці розподілу та логістиці, було втидання «Управління логістикою: проблеми логістики на підприємстві». Восени 1961 р. Американська транспортна асоціація видала перший номер "Transportation Journal". У 1966 р. президент США Ліндон Б. Джонсон підписав публічний закон 89-670 про створення Департаменту транспорту, а Алан С. Бойд був обраний першим міністром транспорту країни

1	2
1970-ті рр. – фізичне постачання, дерегуляція та логістика	На початку 1970-х рр. було взято на себе фізичне постачання (або іноді це називають управлінням матеріалами) вхідної частини логістичної системи. Пізніше виник рух за поєднання фізичного розподілу з фізичною доставкою, з наголосом на ширшій концепції логістики. 1970-ті рр. стали ключовим десятиліттям для подальшого розвитку концепції логістики. Університети, наукові журнали та підручники, а також професійні організації зробили свій внесок у те, щоб десятиліття було продуктивним. У 1970-х рр. "Transportation Journal" став одним із провідних наукових журналів у галузі транспорту та логістики
1980-ті рр. – дерегуляція транспорту, фізичний розподіл і бізнес-логістика	Протягом 1980-х рр., особливо у сфері транспорту, дерегуляція продовжилася після прийняття Закону про автомобільні перевезення 1980 р., який зменшив регулювання ставок автомобільних вантажних перевезень та умов в'їзду. Закон Staggers Rail 1980 р. дозволив залізницям укладати контракти та працювати з меншим наглядом з боку ICC. У 1987 р. федеральний уряд продав свої акції Conrail. Федеральна дерегуляція транспорту в Сполучених Штатах Америки привела до більш конкурентоспроможної та гнучкої системи (R. Neil Southern, 2011). У 1980-х рр. термін «фізичний розподіл» почав поступово видалятися з обігу, і на перший план вийшов термін «логістика». Наприклад, Джеймс К. Джонсон і Дональд Ф. Вуд змінили назву свого підручника "Contemporary Physical Distribution" на "Contemporary Physical Distribution and Logistics". У 1985 р. NCPDM змінив свою назву на Раду управління матеріально-технічним забезпеченням (CLM)
1990-ті рр. – бізнес-логістика	Протягом 1990-х рр. бізнес-логістика продовжувала залишатися дуже важливим елементом. Більшість компаній, орієнтованих на витрати, зрозуміли, що існують можливості для економії коштів через переговори з перевізниками та впровадження системного підходу та концепції загальних витрат. Джонсон і Вуд у четвертому виданні свого підручника включили з назви "Physical Distribution" («Фізичний розподіл»), отже залишилися тільки "Contemporary Logistics" («Сучасна логістика»). Багато транспортних компаній використовували концепцію логістики, виходячи з теоретичної точки зору, пропагуючи ідею, що вони не тільки транспортні компанії, а й логістичні перевізники, тобто вони надають логістичні рішення. У 1990-х рр. головними факторами, що впливали на логістику, був швидкий розвиток електроніки та комунікаційних технологій, таких як Інтернет та електронний обмін даними. Зростання сторонніх логістичних організацій, стратегічних альянсів і партнерств також було значним. Компанії почали розглядати логістику як невід'ємну частину загальної бізнес-стратегії
2000-ті рр. – логістика та управління ланцюгами поставок	У перші роки 21 століття в наукових колах і бізнесі відбулася повільна еволюція від поняття «логістика» до «управління ланцюгом постачання». Як частина ділового світу малі та середні підприємства повільніше приймають концепцію ланцюжка поставок. У зв'язку з цим управління ланцюгом поставок стало розглядатися як ланцюг, який охоплює планування й управління всіма видами діяльності, пов'язаними з пошуком і переробкою, а також усією діяльністю з управління логістикою. У підручнику «Основи транспорту і логістики» зазначено: «Ланцюг поставок включає всіх партнерів логістичного процесу. Ідея полягає в інтегрованому обміні інформацією між усіма торговими партнерами (постачальниками, виробниками та клієнтами)». Ця оцінка логістики та управління ланцюгами поставок за останні кілька років була б неповною без згадки про розвиток онлайн- і дистанційної освіти з логістики та управління ланцюгами поставок. Рідко можна знайти коледж чи університет, де б не було жодної онлайн-присутності. Дистанційне навчання є важливою частиною викладання логістики. Інститут управління логістикою стверджує, що є найстарішою школою дистанційного навчання логістики у світі
2010 р. – теперішній час – ера цифровізації ланцюга поставок	Цифровізація ланцюга поставок відповідає дематеріалізації обробки інформації. Ця цифровізація пропонує краще керування потоками даних, а також неперевершену надійність інформації, пов'язаної з ланцюгом поставок. Тому для оптимального управління виробничими потоками необхідна цифровізація потоків (фізичний логістичний потік або логістика «точно вчасно»). У наш час різні види бізнесу стикаються зі зростаючою та глобалізованою конкуренцією. Щоб залишатися конкурентоспроможними, потрібна цифровізація ланцюгів поставок. Більше не обговорюються переваги цифрових ланцюгів поставок

Джерело: складено за [13].

## Визначення понять «логістична система», «digital технології», «digital трансформація»

Поняття	Автор, джерело	Визначення сутності
Логістична система	Н. У. Гюлев [14]	Це складна організаційно-завершена економічна система, що складається з елементів – ланок, взаємозалежних у єдиному процесі керування матеріальними та супутніми їм потоками. Іншими словами, логістична система – це система, яка складається з декількох підсистем, що виконує логістичні функції та має розвинені зв'язки із зовнішнім середовищем, тобто – ринком
Digital технології	Проект АППАУ «Національна стратегія Індустрії 4.0» [15]	Digital технологія стосується використання передових інформаційних і комунікаційних технологій для збору, зберігання, аналізу та обміну фізичною інформацією та ринковою інформацією в кожній ланці ланцюга створення вартості продукту, надаючи важливу технічну підтримку для інновацій у різних сферах
Digital трансформація	Індустрія 5.0: трансформаційне бачення для Європи [16]	Digital трансформація – організаційні чи суспільні зміни, що характеризуються впровадженням цифрової технології в усі аспекти взаємодії з людиною. Трансформаційний етап настає тоді, коли використання технологій надає інноваційні методи роботи замість простого розширення чи підтримки традиційних (старих) методів

На основі проведеного аналізу вищенаведених формулювань пропонуємо визначення сутності поняття «digital технології логістичної системи», яке раніше не розглядалося науковцями.

Digital технології логістичної системи – це інформаційні цифрові технології, а саме: програми, роботи, пристрої, які виконують автоматизаційні функції збору, зберігання, обробки та передачі інформації, впровадження яких у логістичну систему управління замовленнями, транспортними засобами, запасами, складськими ресурсами оптимізує весь процес контролю діяльності, допомагає зменшити витрати на паливо та обслуговування, задовольнити потреби клієнтів, збільшити прибуток і зробити бізнес ефективнішим.

### ВИСНОВКИ

Отже, виникнення та розвиток digital технологій логістичної системи тісно пов'язаний з цифровізацією усіх глобалізаційних процесів. Технологічні інновації та потреби клієнтів в інноваційних технологіях і послугах все більше змінюють галузь. Ця трансформація суттєво впливає на те, в якому напрямку підприємства будуть рухатися відповідно до нових викликів. IT-стандарты впроваджуються в промислову автоматизацію, пристрої стають меншими та більш функціональними. Цифровізація логістичної системи на основі збору, зберігання, обробки та передачі інформації оптимізує процеси діяльності всіх ланок за допомогою автоматизації та роботизації. Сьогодні трансформаційні процеси логістичної системи набувають все новіших форм, тому подальші дослідження їх впровадження та розвитку є дуже важливими та актуальними. ■

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Digitization // Gartner Glossary. URL: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitization>
2. Bloomberg J. Digitization, Digitalization, And Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril // Forbs. 29.04.2018. URL: <https://www.forbes.com/sites/jason-bloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/?sh=5195673f2f2c>
3. Україна 2030Е — країна з розвинутою цифровою економікою / В. Фіщук, В. Матюшко, Є. Чернев та ін. / Український інститут майбутнього. 2018. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>
4. Руденко М. В. Цифровізація: категоріальні особливості та специфіка трактування. *Економічний форум*. 2021. № 4. С. 3–13. URL: [https://intu.edu.ua/sites/default/files/fls/ekonomichniy\\_forum\\_4\\_2021.pdf#page=3](https://intu.edu.ua/sites/default/files/fls/ekonomichniy_forum_4_2021.pdf#page=3)
5. Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2026 / Statista. 2022. URL: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>
6. 5 companies are carrying the S&P 500 / Insider. 10.05.2017. URL: <https://www.businessinsider.com/5-companies-are-carrying-the-sp-500-2017-5>
7. S&P 500 Companies by Weight / Slickcharts. 2022. URL: <https://www.slickcharts.com/sp500>
8. Kraaijenbrink J. What Is Industry 5.0 And How It Will Radically Change Your Business Strategy? / Forbs. 24.05.2022. URL: <https://www.forbes.com/sites/jeroenkraaijenbrink/2022/05/24/what-is-industry-50-and-how-it-will-radically-change-your-business-strategy/?sh=466881af20bd>
9. Industry 5.0. research-and-innovation.ec.europa.eu. URL: <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/>

- research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50\_en
10. Timeline of Revolutions / Manufacturing. 2019. URL: <https://manufacturingdata.io/newsroom/timeline-of-revolutions/>
  11. Zimmermann K. A., Emspak J. Internet history timeline: ARPANET to the World Wide Web / LiveScience. 08.04.2022. URL: <https://www.livescience.com/20727-internet-history.html>
  12. SpaceX запустила 53 супутники Starlink / Portaltele. 14.05.2022. URL: <https://portaltele.com.ua/news/kosmos/spacex-zapustyla-53-suputnyky-starlink.html>
  13. Ahmed M. Evolution of Supply Chain Management and Logistics / SCMDOJO. 2022. URL: <https://www.scmdojo.com/history-and-evolution-of-supply-chain-and-logistics/>
  14. Гюлев Н. У. Аналіз ефективності логістичних систем: конспект лекцій. Харків, 2016. 45 с.
  15. Проект АППАУ «Національна стратегія Індустрії 4.0». URL: <http://www.ism.kiev.ua/images/strategy.pdf>
  16. Індустрія 5.0: трансформаційне бачення для Європи. Інформаційний бюлетень ESIR № 3 / Європейська комісія. 2022. DOI: 10.2777/17322

**Науковий керівник – Ільченко Н. Б.**, професор, доктор економічних наук, завідувачка кафедри торговельного підприємництва та логістики, Державний торговельно-економічний університет (м. Київ)

#### REFERENCES

- "5 companies are carrying the S&P 500". Insider. May 10, 2017. <https://www.businessinsider.com/5-companies-are-carrying-the-sp-500-2017-5>
- Ahmed, M. "Evolution of Supply Chain Management and Logistics". SCMDOJO. 2022. <https://www.scmdojo.com/history-and-evolution-of-supply-chain-and-logistics/>
- Bloomberg, J. "Digitization, Digitalization, And Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril". Forbs. April 29, 2018. <https://www.forbes.com/sites/jason-bloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/?sh=5195673f2f2c>
- "Digitization". Gartner Glossary. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitization>
- Fishchuk, V. et al. "Ukraina 2030E – kraina z rozvynutoiu tsyfrovoiu ekonomikoiu" [Ukraine 2030E Is a Country with a Developed Digital Economy]. *Ukrainskyi instytut maibutnyoho*. 2018. <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>
- Hiuliev, N. U. *Analiz efektyvnosti lohistychnykh system : konспект lektsii* [Analysis of the Efficiency of Logistics Systems: Lecture Notes]. Kharkiv, 2016.
- "Industry 5.0. research-and-innovation.ec.europa.eu". [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en)
- "Industriia 5.0: transformatsiine bachennia dlia Yevropy" [Industry 5.0: A Transformative Vision for Europe]. *Informatsiinyi biuleten ESIR № 3 / Yevropeiska komisii* (2022). DOI: 10.2777/17322
- Kraaijenbrink, J. "What Is Industry 5.0 And How It Will Radically Change Your Business Strategy?" *Forbes*. May 24, 2022. <https://www.forbes.com/sites/jeroenkraaijenbrink/2022/05/24/what-is-industry-50-and-how-it-will-radically-change-your-business-strategy/?sh=466881af20bd>
- "Proekt APPAU «Natsionalna stratehiia Industrii 4.0»" [APPAU Project "National Strategy of Industry 4.0"]. <http://www.ism.kiev.ua/images/strategy.pdf>
- "Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2026". Statista. 2022. <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>
- Rudenko, M. V. "Tsyfrovizatsiia: katehorialni osoblyvosti ta spetsyfika traktuvannia" [The Digitalization: Category Features and Specifics of Interpretation]. *Ekonomichnyi forum*. 2021. [https://lntu.edu.ua/sites/default/files/fls/ekonomichniy\\_forum\\_4\\_2021.pdf#page=3](https://lntu.edu.ua/sites/default/files/fls/ekonomichniy_forum_4_2021.pdf#page=3)
- "SpaceX zapustyla 53 suputnyky Starlink" [SpaceX Launched 53 Starlink Satellites]. *Portaltele*. May 14, 2022. <https://portaltele.com.ua/news/kosmos/spacex-zapustyla-53-suputnyky-starlink.html>
- "S&P 500 Companies by Weight". *Slickcharts*. 2022. <https://www.slickcharts.com/sp500>
- "Timeline of Revolutions". *Manufacturing*. 2019. <https://manufacturingdata.io/newsroom/timeline-of-revolutions/>
- Zimmermann, K. A., and Emspak, J. "Internet history timeline: ARPANET to the World Wide Web". *LiveScience*. April 08, 2022. <https://www.livescience.com/20727-internet-history.html>