

*Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.*  
*Ефективна економіка. 2026. № 3.*  
*ISSN 2307-2105*



*Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).*

**DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2026.3.135>**

**УДК 658.7:004**

*Ю. Б. Малиновська,*

*к. е. н, доцент, доцент кафедри зовнішньоекономічної та митної діяльності,*

*Національний університет «Львівська політехніка»*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1551-9492>*

*П. В. Богомаз,*

*аспірант, Національний університет «Львівська політехніка»*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2347-6997>*

*І. І. Ковтун,*

*аспірант, Національний університет «Львівська політехніка»*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-1002-9920>*

*І. Ю. Колобов,*

*аспірант, Національний університет «Львівська політехніка»*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2854-7637>*

## **РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ**

*Y. Malynovska,*

*PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Foreign Trade and Customs, Lviv Polytechnic National University*

*P. Bohomaz,*

*Postgraduate student, Lviv Polytechnic National University*

*I. Kovtun,*

*Postgraduate student, Lviv Polytechnic National University*

*I. Kolobov,*

*Postgraduate student, Lviv Polytechnic National University*

## **DEVELOPMENT OF INTELLIGENT LOGISTICS SYSTEMS IN THE DIGITAL ECONOMY**

*У статті досліджено особливості розвитку інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці. Обґрунтовано актуальність використання сучасних цифрових технологій у логістичній діяльності підприємств з метою підвищення ефективності управління логістичними процесами та оптимізації ланцюгів постачання. Розглянуто роль таких технологій, як штучний інтелект, Інтернет речей, Big Data, автоматизовані системи управління та цифрові платформи у формуванні інтелектуальних логістичних систем. Визначено основні напрями розвитку інтелектуальної логістики, зокрема цифровізацію логістичних процесів, інтеграцію інформаційних систем, автоматизацію операцій та розвиток цифрових компетенцій персоналу. Обґрунтовано, що впровадження інтелектуальних логістичних систем сприяє підвищенню прозорості логістичних процесів, зниженню витрат, підвищенню швидкості обробки інформації та покращенню управління ланцюгами постачання в умовах цифрової трансформації економіки.*

*The article examines the development of intelligent logistics systems in the digital economy and their role in improving the efficiency of logistics processes at enterprises. The relevance of the study is determined by the rapid digital transformation of economic systems, the growth of global trade, and the increasing complexity of supply chains, which require the use of modern digital technologies for effective logistics management. In such conditions, traditional logistics approaches are gradually being replaced by intelligent systems that ensure automation, data analysis, and real-time coordination of logistics operations.*

*The study analyzes the role of advanced digital technologies in the development of intelligent logistics systems. Particular attention is paid to the use of artificial intelligence, the Internet of Things, Big Data technologies, automated management systems, and digital platforms in logistics activities. These technologies enable enterprises to improve the transparency of logistics operations, optimize transportation routes, enhance inventory management, and increase the overall efficiency of supply chain management. The use of intelligent algorithms and data analytics allows enterprises to process large volumes of information and make more accurate and timely managerial decisions.*

*The article also identifies the main directions for the development and implementation of intelligent logistics systems in enterprises. These include the digitalization of logistics processes, integration of information systems within unified digital platforms, automation of warehouse and transportation operations, and the development of digital competencies among personnel. The implementation of these approaches allows enterprises to reduce operational costs, increase the speed and accuracy of logistics operations, and improve coordination between supply chain participants.*

*The results of the research demonstrate that the integration of digital technologies into logistics systems significantly enhances the efficiency and flexibility of logistics management in the digital economy. Intelligent logistics systems contribute to better resource utilization, improved decision-making processes, and the formation of more resilient and adaptive supply chains. The prospects for further research are related to the development of methodological approaches for evaluating the effectiveness of intelligent logistics systems and studying the impact of emerging digital technologies on the transformation of logistics and supply chain management.*

**Ключові слова:** інтелектуальні логістичні системи; логістика; цифрова економіка; цифрові технології; автоматизація логістики; управління ланцюгами постачання; інформаційні системи.

**Keywords:** intelligent logistics systems; logistics; digital economy; digital technologies; logistics automation; supply chain management; information systems.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Під впливом цифрової економіки значно зростає роль ефективного управління логістичними процесами, що обумовлює необхідність впровадження інтелектуальних логістичних систем [1]. Глобалізація економічних процесів, розширення міжнародної торгівлі, зростання обсягів перевезень та ускладнення ланцюгів постачання потребують використання сучасних інформаційних технологій для забезпечення швидкого обміну даними,

оптимізації логістичних операцій та підвищення ефективності управління ресурсами. У таких умовах традиційні логістичні підходи поступово трансформуються під впливом цифрових технологій, що створює передумови для формування інтелектуальних логістичних систем, здатних забезпечувати автоматизацію процесів, аналітичну обробку даних та підтримку управлінських рішень [2].

Інтелектуальні логістичні системи ґрунтуються на використанні сучасних технологій, зокрема штучного інтелекту, Інтернету речей, великих даних та цифрових платформ, що дозволяє підвищити прозорість логістичних процесів, оптимізувати управління ланцюгами постачання та забезпечити більш ефективне використання матеріальних і інформаційних ресурсів. Використання таких технологій сприяє підвищенню швидкості обробки інформації, зниженню логістичних витрат, покращенню координації між учасниками логістичних процесів та підвищенню рівня обслуговування споживачів.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває дослідження особливостей розвитку інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці, визначення їх ролі у підвищенні ефективності логістичної діяльності підприємств та обґрунтування напрямів їх подальшого впровадження. Вирішення зазначених питань має важливе наукове та практичне значення, оскільки сприяє удосконаленню системи управління логістичними процесами та формуванню сучасних підходів до організації логістичної діяльності в умовах цифрової трансформації економіки.

***Аналіз останніх досліджень і публікацій.*** Питання розвитку інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці активно досліджується у сучасній науковій літературі, оскільки цифровізація суттєво трансформує традиційні підходи до управління логістикою та ланцюгами постачання. У наукових працях підкреслюється, що розвиток логістики у XXI столітті пов'язаний із впровадженням технологій Industry 4.0, зокрема автоматизації, хмарних обчислень, аналізу великих даних, штучного

інтелекту та Інтернету речей, які забезпечують можливість обміну інформацією в реальному часі та підтримують автономне прийняття рішень у логістичних мережах [3].

У сучасних дослідженнях інтелектуальні логістичні системи розглядаються як комплекс технологічних та інформаційних рішень, що дозволяють оптимізувати логістичні процеси, підвищити ефективність управління запасами, транспортуванням і складськими операціями. Такі системи інтегрують штучний інтелект, аналітику великих даних, Інтернет речей і автоматизовані системи управління, що забезпечує підвищення ефективності логістичних операцій, зниження витрат та покращення якості управлінських рішень [4].

Окремий напрям досліджень присвячений впливу цифрових технологій на трансформацію ланцюгів постачання. Зокрема, науковці відзначають, що інтеграція технологій штучного інтелекту, блокчейну та Інтернету речей сприяє підвищенню прозорості, гнучкості та стійкості логістичних систем, а також забезпечує можливість прогнозування ризиків і оперативного реагування на зміни ринкового середовища [5]. Використання датчиків IoT та аналітики даних дозволяє здійснювати моніторинг логістичних процесів у режимі реального часу, що значно підвищує ефективність управління ланцюгами постачання та забезпечує точність логістичних операцій [6; 7].

Водночас у науковій літературі зазначається, що впровадження інтелектуальних логістичних систем супроводжується низкою проблем, серед яких високі витрати на впровадження цифрових технологій, необхідність модернізації інфраструктури, забезпечення кібербезпеки та підготовка персоналу до роботи з новими технологічними рішеннями [8]. Тому подальші дослідження спрямовані на пошук ефективних моделей інтеграції цифрових технологій у логістичні системи підприємств, а також на розроблення інноваційних підходів до управління логістичними процесами у цифровій економіці.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є дослідження особливостей розвитку інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці та визначення основних напрямів їх впровадження для підвищення ефективності управління логістичними процесами.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розвиток цифрової економіки суттєво впливає на трансформацію логістичних процесів та формування інтелектуальних логістичних систем, які забезпечують ефективне управління потоками товарів, інформації та фінансових ресурсів. Використання сучасних цифрових технологій дозволяє підприємствам підвищувати ефективність логістичних операцій, оптимізувати процеси транспортування і зберігання продукції, а також забезпечувати більш точне планування та контроль логістичних процесів [2; 3]. Інтеграція цифрових технологій у логістичну діяльність сприяє підвищенню прозорості ланцюгів постачання, зменшенню витрат та покращенню якості обслуговування споживачів.

Однією з ключових технологій розвитку інтелектуальних логістичних систем є штучний інтелект, який дозволяє автоматизувати процеси прийняття рішень та аналізу даних. Використання алгоритмів машинного навчання дає можливість прогнозувати попит, оптимізувати маршрути транспортування, управляти запасами та мінімізувати логістичні витрати. Завдяки штучному інтелекту логістичні системи здатні швидше реагувати на зміни ринкового середовища та забезпечувати більш ефективне планування логістичних операцій [5].

Важливу роль у розвитку інтелектуальних логістичних систем відіграє Інтернет речей (IoT), який забезпечує взаємодію між різними елементами логістичної інфраструктури. Використання сенсорів, датчиків і систем моніторингу дозволяє відстежувати місцезнаходження товарів, контролювати стан вантажів, а також здійснювати моніторинг транспортних засобів у режимі реального часу. Це сприяє підвищенню точності логістичних

операцій, зменшенню ризиків втрат або пошкодження продукції та підвищенню ефективності управління логістичними потоками.

Значне місце у формуванні інтелектуальних логістичних систем займає технологія Big Data, яка забезпечує обробку великих обсягів інформації, що надходить з різних джерел. Аналіз великих даних дозволяє підприємствам отримувати цінну аналітичну інформацію щодо ефективності логістичних процесів, прогнозувати попит на продукцію, оптимізувати маршрути перевезень та покращувати планування запасів. Використання аналітичних інструментів Big Data сприяє підвищенню обґрунтованості управлінських рішень та покращує координацію між учасниками ланцюга постачання.

Не менш важливим елементом інтелектуальних логістичних систем є автоматизовані системи управління, які дозволяють інтегрувати різні логістичні процеси в єдину інформаційну систему. Такі системи забезпечують автоматизацію складських операцій, управління запасами, планування транспортування та контроль виконання логістичних операцій. Автоматизація логістичних процесів дозволяє зменшити вплив людського фактора, підвищити швидкість обробки інформації та забезпечити більш ефективне використання ресурсів підприємства.

Важливу роль у розвитку інтелектуальних логістичних систем відіграють також цифрові платформи, які забезпечують інтеграцію різних учасників логістичних процесів. Використання цифрових платформ дозволяє об'єднувати виробників, постачальників, транспортні компанії та споживачів у єдину інформаційну систему, що сприяє підвищенню ефективності координації логістичних операцій. Завдяки цифровим платформам підприємства можуть швидше обмінюватися інформацією, оптимізувати логістичні процеси та підвищувати ефективність управління ланцюгами постачання.

Основні цифрові технології, що використовуються у розвитку інтелектуальних логістичних систем, наведено в Таблиці 1.

**Таблиця 1. Цифрові технології у розвитку інтелектуальних логістичних систем**

<b>Технологія</b>	<b>Основні можливості</b>	<b>Вплив на логістичні процеси</b>
Штучний інтелект	Аналіз даних, прогнозування попиту, оптимізація маршрутів	Підвищення ефективності логістичних рішень
Інтернет речей (IoT)	Моніторинг вантажів і транспорту в реальному часі	Підвищення прозорості та контролю логістичних процесів
Big Data	Обробка великих обсягів даних	Оптимізація планування та управління запасами
Автоматизовані системи	Автоматизація складських і транспортних операцій	Зниження витрат і підвищення ефективності
Цифрові платформи	Інтеграція учасників ланцюгів постачання	Покращення координації та обміну інформацією

*Джерело: сформовано на основі [5; 9].*

Таким чином, використання цифрових технологій є важливою передумовою розвитку інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці. Інтеграція штучного інтелекту, Інтернету речей, технологій Big Data, автоматизованих систем управління та цифрових платформ дозволяє підвищити ефективність логістичних процесів, забезпечити прозорість ланцюгів постачання та створити нові можливості для розвитку підприємств у сучасному економічному середовищі.

Розвиток інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці передбачає впровадження сучасних цифрових технологій, удосконалення організаційних підходів до управління логістичними процесами та формування нових моделей взаємодії між учасниками ланцюгів постачання. У сучасних умовах підприємства змушені адаптувати свою логістичну діяльність до динамічних змін ринкового середовища, зростання обсягів інформації та підвищення вимог до швидкості та якості логістичних послуг. Саме тому впровадження інтелектуальних логістичних систем стає одним із ключових напрямів підвищення ефективності логістичної діяльності підприємств.

Одним із важливих напрямів розвитку інтелектуальних логістичних систем є цифровізація логістичних процесів. Використання інформаційних технологій дозволяє автоматизувати основні логістичні операції, забезпечити

оперативний обмін інформацією між учасниками ланцюга постачання та підвищити точність планування логістичних процесів. Цифровізація логістики сприяє підвищенню прозорості логістичних операцій та дозволяє підприємствам швидше реагувати на зміни ринкових умов.

Важливим напрямом розвитку є інтеграція інформаційних систем у межах єдиної цифрової логістичної платформи. Такий підхід дозволяє об'єднати різні функціональні підрозділи підприємства, а також забезпечити ефективну взаємодію з постачальниками, транспортними компаніями та споживачами. Інтегровані інформаційні системи сприяють підвищенню ефективності управління логістичними потоками та покращують координацію логістичних процесів.

Ще одним важливим напрямом є впровадження технологій автоматизації та роботизації логістичних операцій. Використання автоматизованих складських систем, роботизованих комплексів та систем управління транспортуванням дозволяє значно підвищити швидкість виконання логістичних операцій, зменшити витрати ресурсів та мінімізувати вплив людського фактора на ефективність логістичної діяльності.

Важливе значення має також використання аналітичних систем на основі великих даних та штучного інтелекту. Такі системи дозволяють здійснювати аналіз великих масивів інформації, прогнозувати попит на продукцію, оптимізувати маршрути перевезень та підвищувати ефективність управління запасами. Завдяки використанню аналітичних інструментів підприємства можуть приймати більш обґрунтовані управлінські рішення та підвищувати ефективність логістичних процесів.

Крім того, важливим напрямом розвитку інтелектуальних логістичних систем є підвищення рівня цифрових компетенцій персоналу. Успішне впровадження цифрових технологій у логістичну діяльність потребує підготовки кваліфікованих фахівців, здатних працювати з сучасними інформаційними системами та аналізувати логістичні дані. Тому підприємства повинні приділяти особливу увагу розвитку людського

капіталу та підвищенню професійної підготовки працівників у сфері цифрової логістики.

Основні напрями розвитку інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці наведено у Таблиці 2.

**Таблиця 2. Основні напрями розвитку інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці**

<b>Напрямок розвитку</b>	<b>Основний зміст</b>	<b>Очікуваний результат</b>
Цифровізація логістичних процесів	Використання інформаційних технологій для автоматизації логістичних операцій	Підвищення ефективності та прозорості логістичних процесів
Інтеграція інформаційних систем	Об'єднання логістичних процесів у єдину цифрову платформу	Покращення координації між учасниками ланцюгів постачання
Автоматизація та роботизація	Використання автоматизованих складських систем та роботизованих комплексів	Зменшення витрат та підвищення швидкості логістичних операцій
Використання Big Data та AI	Аналіз великих обсягів даних, прогнозування попиту та оптимізація маршрутів	Підвищення ефективності управлінських рішень
Розвиток цифрових компетенцій персоналу	Підготовка фахівців у сфері цифрової логістики	Підвищення ефективності впровадження інноваційних технологій

*Джерело: сформовано на основі [2; 5; 6; 10].*

Отже, розвиток інтелектуальних логістичних систем у цифровій економіці передбачає комплексне впровадження цифрових технологій, автоматизацію логістичних процесів, інтеграцію інформаційних систем та розвиток людського капіталу. Реалізація зазначених напрямів дозволить підприємствам підвищити ефективність логістичної діяльності, зменшити витрати та забезпечити більш ефективне управління ланцюгами постачання в умовах цифрової трансформації економіки.

**Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.** В умовах цифрової трансформації економіки розвиток інтелектуальних логістичних систем стає важливим фактором підвищення ефективності управління логістичними процесами та забезпечення конкурентоспроможності підприємств. Проведене дослідження показало, що

використання сучасних цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту, Інтернету речей, технологій Big Data, автоматизованих систем управління та цифрових платформ, сприяє оптимізації логістичних операцій, підвищенню прозорості ланцюгів постачання та покращенню координації між учасниками логістичних процесів. Інтеграція таких технологій дозволяє підприємствам підвищити ефективність управління матеріальними та інформаційними потоками, зменшити логістичні витрати та підвищити якість обслуговування споживачів.

Встановлено, що розвиток інтелектуальних логістичних систем передбачає комплексну цифровізацію логістичних процесів, інтеграцію інформаційних систем, автоматизацію складських і транспортних операцій, використання аналітичних інструментів обробки даних та підвищення рівня цифрових компетенцій персоналу. Реалізація зазначених напрямів дозволяє підвищити ефективність логістичної діяльності підприємств та забезпечити їх адаптацію до умов цифрової економіки.

Перспективи подальших наукових досліджень у даному напрямі доцільно пов'язати з розробленням методичних підходів до оцінювання ефективності функціонування інтелектуальних логістичних систем, дослідженням впливу цифрових технологій на трансформацію логістичних ланцюгів постачання, а також аналізом можливостей інтеграції новітніх технологічних рішень у логістичну діяльність підприємств. Такі дослідження сприятимуть формуванню сучасних підходів до управління логістичними системами та підвищенню їх ефективності у цифровому економічному середовищі.

### **Література**

1. Jefroy N., Azarian M., Yu, H. Moving from Industry 4.0 to Industry 5.0: What are the implications for smart logistics?. *Logistics*. 2022. Vol. PP. 26.
2. Song Y., Yu F.R., Zhou L., Yang X., He Z. Applications of the Internet of Things (IoT) in smart logistics: A comprehensive survey. *IEEE Internet of Things Journal*. 2020. Vol. 8. PP. 4250–4274.

3. Tsarouhas P. Intelligent logistics and supply chain systems based on Industry 4.0/5.0. *Applied Sciences*. 2026. Vol. 16. No.5. Article 2617.
4. Tao Y. The application of intelligent logistics systems in supply chain management and its challenges: Case studies of automated warehousing and unmanned delivery. *Frontiers in Business Economics and Management*. 2024. Vol. 16. No. 2. PP. 100–107.
5. Idrissi Z.K., Lachgar M., Hrimech H. Blockchain, IoT and AI in logistics and transportation: A systematic review. *Transport Economics and Management*. 2024. Vol. 2, PP. 275–285.
6. Abed I., Sadqui A. El Imrani O. Smart supply chain systems: Integrating IoT and AI for real-time logistics optimization. *Journal of Innovative Research and Business Studies*. 2025. Vol. 1. No. 1. PP. 1–12.
7. Bashynska I., Prokopenko O. Innovative technologies and digital platforms: AI's role in a sustainable circular economy. *Scientific Journal of Bielsko-Biala School of Finance and Law*. 2024. Vol. 28. No. 3. PP. 77–85.
8. Zhan J., Dong S., Hu W. IoE-supported smart logistics network communication with optimization and security. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2022. Vol. 52. Article 102052.
9. Hsu C.H., Cai X.Q., Zhang T.Y., Ji, Y.L. Smart logistics facing Industry 5.0: Research on key enablers and strategic roadmap. *Sustainability*. 2024. Vol. 16. Article 9183.
10. Cimini C., Lagorio A., Cavalieri S., Riedel O., Pereira C.E., Wang J. Human-technology integration in smart manufacturing and logistics: Current trends and future research directions. *Computers & Industrial Engineering*. 2022. Vol. 169. Article 108261.

## References

1. Jefroy, N., Azarian, M. and Yu, H. (2022), “Moving from Industry 4.0 to Industry 5.0: What are the implications for smart logistics?”, *Logistics*, vol. 6, pp. 26.
2. Song, Y., Yu, F.R., Zhou, L., Yang, X. and He, Z. (2020), “Applications of the Internet of Things (IoT) in smart logistics: A comprehensive survey”, *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 8, pp. 4250–4274.

3. Tsarouhas, P. (2026), “Intelligent logistics and supply chain systems based on Industry 4.0/5.0”, *Applied Sciences*, vol. 16, no. 5, article 2617.
4. Tao, Y. (2024), “The application of intelligent logistics systems in supply chain management and its challenges: Case studies of automated warehousing and unmanned delivery”, *Frontiers in Business Economics and Management*, vol. 16, no. 2, pp. 100–107.
5. Idrissi, Z.K., Lachgar, M. and Hrimech, H. (2024), “Blockchain, IoT and AI in logistics and transportation: A systematic review”, *Transport Economics and Management*, vol. 2, pp. 275–285.
6. Abed, I., Sadqui, A. and El Imrani, O. (2025), “Smart supply chain systems: Integrating IoT and AI for real-time logistics optimization”, *Journal of Innovative Research and Business Studies*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12.
7. Bashynska, I. and Prokopenko, O. (2024), “Innovative technologies and digital platforms: AI's role in a sustainable circular economy”, *Scientific Journal of Bielsko-Biala School of Finance and Law*, vol. 28, no. 3, pp. 77–85.
8. Zhan, J., Dong, S. and Hu, W. (2022), “IoE-supported smart logistics network communication with optimization and security”, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, vol. 52, article 102052.
9. Hsu, C.H., Cai, X.Q., Zhang, T.Y. and Ji, Y.L. (2024), “Smart logistics facing Industry 5.0: Research on key enablers and strategic roadmap”, *Sustainability*, vol. 16, article 9183.
10. Cimini, C., Lagorio, A., Cavalieri, S., Riedel, O., Pereira, C.E. and Wang, J. (2022), “Human-technology integration in smart manufacturing and logistics: Current trends and future research directions”, *Computers & Industrial Engineering*, vol. 169, article 108261.

Отримано редакцією журналу / Received: 15.03.26

Прорецензовано / Revised: 18.03.26

Схвалено до друку / Accepted: 20.03.26