ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ У КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

DIGITAL TRANSFORMATION OF LOGISTICS SYSTEMS IN THE CONTEXT OF ENSURING INFORMATION SECURITY OF BUSINESS ENTITIES

У статті досліджено сутність і прикладні аспекти цифрової трансформації логістичних систем у контексті забезпечення інформаційної безпеки суб'єктів господарювання в умовах зростаючої складності інформаційних потоків та підвищених вимог до захисту даних. Визначено, що впровадження цифрових рішень у логістичну діяльність змінює характер взаємодії між учасниками ланцюгів постачання, формуючи інтегроване інформаційне середовище, в якому питання безпеки набувають системного значення. Розкрито методологічні підходи до поєднання цифрових інструментів управління логістикою із механізмами захисту інформації, що дозволяє мінімізувати ризики несанкціонованого доступу та порушення цілісності інформаційних потоків. Обґрунтовано, що цифровізація логістичних процесів сприяє переходу від фрагментарного контролю до комплексного управління інформаційною безпекою, інтегрованого у загальну систему управління підприємством. Визначено ключові напрями трансформації логістичних систем, які пов'язані з синхронізацією інформаційних потоків і посиленням контролю за їх захищеністю.

Ключові слова: *цифрова трансформація, логістичні системи, інформаційна безпека, цифровізація, інформаційні потоки, кіберзагрози, захист даних.*

The purpose of the article is to theoretically substantiate and generalize the applied principles of digital transformation of logistics systems in connection with ensuring information security of business entities, as well as to identify key areas of integration of digital solutions and mechanisms for protecting information flows. The research methodology is based on a combination of general scientific and special methods of cognition, which provide a holistic disclosure of the processes of digital transformation of logistics systems and related aspects of information security. Methods of theoretical generalization and systematization were applied – to clarify the essence of key concepts and form conceptual approaches; structural and functional analysis – to identify relationships between elements of logistics systems and information flows; comparative analysis – to evaluate alternative approaches to ensuring data protection. A logical approach was also used to substantiate the directions of integration of digital solutions into the practice of logistics management. The article explores the essence and applied aspects of digital transformation of logistics systems in the context of ensuring information security of business entities in the context of the growing complexity of information flows and increased requirements for data protection. It is determined that the introduction of digital solutions into logistics activities changes the nature of interaction between supply chain participants, forming an integrated information environment in which security issues acquire systemic importance. Methodological approaches to combining digital logistics management tools with information protection mechanisms are revealed, which allows minimizing the risks of unauthorized access and violation of the integrity of information flows. It is substantiated that the digitalization of logistics processes contributes to the transition from fragmented control to comprehensive information security management integrated into the overall enterprise management system. The key areas of transformation of logistics systems related to the synchronization of information flows and strengthening control over their security are identified. It has been proven that the combination of digital technologies and modern approaches to information security ensures increased reliability of logistics processes, reduced information risks, and the formation of a stable basis for making management decisions.

Key words: *digital transformation, logistics systems, information security, digitalization, information flows, cyber threats, data protection.*

УДК 658.7:004.056

DOI: https://doi.org/10.32782/dees.23-36

Дзямулич М.І.[1]
к.е.н., доцент,
Луцький національний технічний університет
Косінський П.М.[2]
доктор філософії, доцент,
Луцький національний технічний університет

Dziamulych Mykola
Lutsk National Technical University
Kosinskyi Petro
Lutsk National Technical University

Постановка проблеми. У сучасних умовах господарювання цифрова трансформація логістичних систем виступає не лише інструментом підвищення ефективності управління матеріальними та інформаційними потоками, але й функціональним чинником, який істотно змінює характер функціонування підприємств. При цьому активне впровадження цифрових програмних рішень у логістичні процеси зумовлює формування складних інтегрованих середовищ, у межах яких відбувається безперервний обмін значними обсягами даних між різними учасниками ланцюгів постачання. Водночас зростання інтенсивності та швидкості обробки інформації, що характеризує сучасні економічні відносини, актуалізує проблему забезпечення її захищеності, що стає критично важливим для стабільності діяльності суб'єктів господарювання.

З іншого боку, системне ускладнення архітектури логістичних систем супроводжується підвищенням вразливості інформаційних потоків до різноманітних загроз, які можуть призводити до

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3714-5062
[2] ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3254-2379

© Дзямулич М.І., Косінський П.М., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

порушення цілісності даних або дестабілізації операційних процесів підприємств. У таких умовах традиційні підходи до організації логістики, орієнтовані переважно на оптимізацію витрат і часу доставки, виявляються недостатніми, адже потребують врахування аспектів інформаційної безпеки як невід'ємної складової управління.

Зазначені проблеми визначають актуальність дослідження принципів інтеграції цифрових інструментів і механізмів захисту інформації у межах логістичних систем, а також обґрунтування практичних підходів до мінімізації інформаційних ризиків для формування цілісної концепції цифрової трансформації логістичних систем з урахуванням сучасних вимог інформаційної безпеки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науковій літературі питання цифрової трансформації економіки розглядається як ключовий чинник зміни характеру господарських процесів та формування нових моделей управління. Так, у праці Є.М. Кирилюка [1] обґрунтовано суспільні ефекти цифровізації, що проявляються у підвищенні ефективності взаємодії економічних агентів та трансформації інформаційного середовища функціонування підприємств. Натомість у дослідженні О.А. Урбан [2] розкриваються теоретичні засади розвитку IT-послуг, які формують інфраструктурну основу цифрових змін, зокрема у сфері логістики та управління нею.

Проблематика поєднання цифровізації з іншими напрямами розвитку економіки розглядається у роботі Н.Л. Хомюк [3], яка визначає драйвери трансформаційних процесів, що опосередковано впливають на модернізацію логістичних систем. У свою чергу, Ю.О. Чалюк [4] акцентує увагу на застосуванні аналітичних підходів до оцінювання соціально-економічних процесів, що свідчить про зростання ролі інформаційного забезпечення у прийнятті управлінських рішень.

Окремий напрям досліджень присвячений безпековим аспектам логістики. Зокрема, у праці Н. Антонюк [5] розкривається значення фінансового забезпечення логістичних процесів у контексті безпеки та стійкості розвитку, що підкреслює необхідність комплексного підходу до управління ризиками. Варто також відзначити дослідження В. Костюк [7], присвячене управлінню логістичною інфраструктурою в умовах цифрової трансформації, у якому обґрунтовано важливість інтеграції інформаційних систем у логістичні процеси.

Крім того, у роботі А. Верзуна [8] проаналізовано логістичні аспекти розвитку експортного потенціалу агропромислового комплексу, що демонструє значущість ефективних логістичних рішень у забезпеченні конкурентоспроможності. Водночас дослідження О. Ященко [6] звертає увагу на проблему інформаційного шуму, який ускладнює аналітичні процеси та може знижувати якість управлінських рішень, що є важливим у контексті інформаційної безпеки. Цифровізація фінансових процесів, зокрема платіжних систем, розглядається у роботі В.М. Якубів [9], яка підкреслює важливе значення цифрових інструментів у підвищенні ефективності економічних операцій.

Загалом аналіз наукових джерел свідчить, що, попри значний внесок дослідників у розвиток окремих аспектів цифровізації, логістики та безпеки, їх комплексна інтеграція у межах єдиного наукового підходу потребує подальшого поглиблення та наукового опрацювання.

Незважаючи на наявність наукових напрацювань у сфері цифровізації логістики та забезпечення інформаційної безпеки, наразі низка важливих аспектів даної проблематики залишається недостатньо дослідженою. Зокрема, відсутній узгоджений підхід до інтеграції цифрових рішень і механізмів захисту інформації в єдину систему управління логістикою. Також недостатньо розкритими є питання оцінювання впливу інформаційних ризиків на ефективність логістичних процесів, а також інструментарій їх мінімізації в умовах постійного зростання складності інформаційних потоків. Крім того, потребує подальшого обґрунтування формування адаптивних моделей управління, здатних забезпечити необхідний баланс між цифровою ефективністю та належним рівнем інформаційної безпеки суб'єктів господарювання.

Постановка завдання. Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні та узагальненні прикладних засад цифрової трансформації логістичних систем у взаємозв'язку із забезпеченням інформаційної безпеки суб'єктів господарювання, а також у визначенні ключових напрямів інтеграції цифрових рішень і механізмів захисту інформаційних потоків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сутність цифрової трансформації логістичних систем у контексті забезпечення інформаційної безпеки полягає у глибинній зміні принципів організації, обробки та контролю інформаційних потоків, які супроводжують рух матеріальних ресурсів. Мається на увазі не лише питання впровадження цифрових інструментів, а необхідність формування інтегрованого інформаційного середовища, у межах якого процеси планування, координації та контролю логістичних операцій будуть здійснюватися на основі безперервного обміну даними [1]. За умов постійного зростання складності таких потоків ключового значення набуває їх функціональна захищеність, яка вимагає вбудовування механізмів інформаційної безпеки безпосередньо у архітектуру логістичних систем. Це передбачає необхідність забезпечення цілісності, конфіденційності та доступності даних на всіх етапах їх обробки. Таким чином, цифрова трансформація логістики набуває системного характеру,

поєднуючи у собі ефективність управління з контрольованістю інформаційних ризиків.

Впровадження цифрових рішень у логістичну діяльність трансформує характер взаємодії між учасниками ланцюгів постачання через перехід від дискретної, транзакційно-фрагментованої координації до інтегрованої мережевої архітектури з високим рівнем інформаційної синхронізації [4]. За таких умов формується єдине цифрове середовище, у межах якого відбувається конвергенція матеріальних, фінансових та інформаційних потоків, що забезпечує підвищення прозорості та керованості усіх операцій. Також така інтеграція супроводжується зростанням інформаційної залежності суб'єктів господарювання, що обумовлює ефект системної вразливості, коли порушення на одному рівні здатні мультиплікативно поширюватися по всьому ланцюгу [3]. Тому у таких умовах інформаційна безпека набуває характеру стратегічного імперативу, оскільки забезпечення цілісності, автентичності та конфіденційності даних стає передумовою стабільності логістичних процесів і безперервності операційної діяльності суб'єктів господарювання.

Отже, можна стверджувати, про об'єктивну потребу у формуванні спеціальних методологічних підходів, спрямованих на забезпечення функціонального поєднання цифрових інструментів управління логістикою із механізмами захисту інформації. В практичному аспекті це зумовлюється постійним зростанням складності та взаємозалежності інформаційних потоків у межах логістичних систем. Відомо, що в умовах інтегрованого цифрового середовища відсутність системного узгодження між функціональністю управлінських рішень і вимогами інформаційної безпеки призводить до виникнення структурних дисбалансів та підвищення ризиків порушення цілісності даних. Тому дієва методологічна основа дозволяє забезпечити узгодженість процесів цифровізації з принципами захисту інформації, формуючи цілісну модель управління, у межах якої безпека виступає не додатковою функцією, а інтегрованим елементом логістичної діяльності.

Необхідно зазначити, що в практичному аспекті узгодження цифрових інструментів управління логістикою з механізмами захисту інформації потребує формування цілісної методологічної основи, здатної забезпечити інтеграцію функціональних і безпекових компонентів у межах єдиної системи управління [8]. Такий підхід дозволяє не лише підвищити ефективність обробки інформаційних потоків, але й мінімізувати ризики їх дестабілізації, забезпечуючи сталість і надійність логістичних процесів у складному інформаційному середовищі (табл. 1).

Як бачимо, формування цілісної парадигми інтегрованого управління логістичними системами визначає, що цифрові інструменти та механізми інформаційної безпеки у ній функціонують як взаємопов'язані складові єдиної архітектури. Їх поєднання забезпечує не лише підвищення операційної узгодженості та прозорості інформаційних потоків, але й формує стійкий контур захисту даних. Тому саме системна імплементація зазначених підходів сприяє мінімізації інформаційних ризиків та підвищенню надійності логістичних процесів, що створює передумови для стабільного функціонування суб'єктів господарювання.

Таким чином можна стверджувати, що цифровізація логістичних процесів детермінує перехід від фрагментарного контролю до комплексного

Таблиця 1

Методологічні підходи до інтеграції цифрового управління логістикою та інформаційної безпеки

Методологічний підхід	Концептуально-функціональна характеристика	Результативний ефект реалізації
Системно-інтеграційний	Об'єднання цифрових платформ і механізмів захисту інформації в єдину архітектуру управління	Забезпечення цілісності та узгодженості інформаційних потоків
Процесно-орієнтований	Вбудовування безпекових процедур у всі етапи логістичних процесів	Зниження ризиків порушення операційної безперервності
Ризик-адаптивний	Ідентифікація та оцінка інформаційних загроз з урахуванням специфіки логістичних операцій	Підвищення рівня контролю над інформаційними ризиками
Інфраструктурно-архітектурний	Формування захищеної цифрової інфраструктури логістичних систем	Посилення стійкості до зовнішніх і внутрішніх впливів
Дані-орієнтований	Управління інформаційними потоками на основі їх функціональної структуризації та контролю доступу	Підвищення якості та надійності даних
Адаптивно-контрольний	Постійний моніторинг і коригування параметрів безпеки в реальному часі	Забезпечення динамічної стабільності логістичних систем

Джерело: розроблено автором на основі [3; 7]

Таблиця 2

Структурні напрями розвитку логістичних систем у цифровому середовищі

Напрям трансформації	Концептуально-функціональна характеристика	Інструментарій реалізації	Безпеково-результативний ефект
Інтеграція інформаційних платформ	Формування єдиного цифрового середовища взаємодії учасників ланцюга постачання	ERP-, SCM-системи, інтеграційні шлюзи	Узгодженість даних та зниження ризиків їх дублювання і спотворення
Синхронізація інформаційних потоків у реальному часі	Забезпечення безперервного обміну даними між підсистемами логістики	Потокова обробка даних, API-взаємодія	Підвищення оперативності контролю та виявлення відхилень
Централізація управління даними	Консолідація інформаційних ресурсів у межах єдиної керуючої структури	Data-центри, хмарні рішення	Підвищення рівня контролю доступу та захисту інформації
Децентралізована верифікація даних	Забезпечення достовірності інформації через розподілені механізми підтвердження	Розподілені реєстри, криптографічні протоколи	Мінімізація ризиків несанкціонованого втручання
Інтелектуалізація обробки інформації	Використання аналітичних алгоритмів для оцінки стану інформаційних потоків	Аналітичні системи, машинне навчання	Раннє виявлення загроз та підвищення точності управлінських рішень
Адаптивний контроль інформаційної безпеки	Динамічне налаштування параметрів захисту відповідно до змін середовища	Системи моніторингу, автоматизоване реагування	Забезпечення стійкості логістичних систем до інформаційних ризиків

Джерело: розроблено автором

управління інформаційною безпекою через формування інтегрованого інформаційного простору [5]. При цьому у його межах відбувається консолідація та синхронізація даних про логістичні потоки у режимі реального часу. Відповідно, відбувається трансформація управлінської парадигми від локальних, ізольованих процедур контролю до системно-координованого регулювання інформаційних потоків, що охоплює всі рівні логістичної діяльності. При цьому внаслідок цифрової конвергенції функціональних підсистем виникає ефект операційної прозорості, який підсилює можливості моніторингу [4], ідентифікації та превентивного реагування підприємств на інформаційні загрози. Наслідком цього є зниження транзакційних витрат, пов'язаних з ризиками порушення цілісності інформаційних ресурсів. Це дозволяє визначити ключові напрями трансформації логістичних систем, які пов'язані з синхронізацією інформаційних потоків і посиленням контролю за їх захищеністю (табл. 2).

Отже, трансформація логістичних систем свідчить про формування інтегрованої моделі управління, у межах якої синхронізація інформаційних потоків поєднується з підвищенням рівня їх захищеності. В даному аспекті взаємодія централізованих і децентралізованих підходів до обробки даних забезпечує для підприємств баланс між контрольованістю та гнучкістю інформаційної інфраструктури. При цьому використання сучасного цифрового інструментарію сприяє підвищенню прозорості, оперативності та достовірності інформаційного обміну. Загальним наслідком такої трансформації є формування стійкого середовища функціонування логістичних систем, здатного ефективно протидіяти інформаційним загрозам і забезпечувати безперервність господарських процесів.

Висновки. Таким чином, приходимо до висновку що цифрова трансформація логістичних систем наразі формує якісно новий рівень управлінської взаємодії, у межах якого інформаційна безпека набуває статусу системоутворюючого чинника. Тому ефективна інтеграція механізмів захисту даних у логістичні процеси забезпечує підвищення їх стійкості до дестабілізуючих впливів та знижує ймовірність виникнення критичних збоїв. Крім того, результативність функціонування логістичних систем залежить від рівня узгодженості цифрових інструментів і безпекових рішень, що визначає здатність підприємства до адаптації в умовах змін бізнес-середовища. В практичному аспекті це вимагає від суб'єктів господарювання розробки прикладних моделей оцінювання ефективності інтеграції цифрових та безпекових компонентів у системі логістичного управління.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Кирилюк Є. М., Руденко М. В., Гаряга Л. О., Дзямулич М. І. Суспільні ефекти цифрової трансформації економіки України. *Вісник Черкаського національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2023. №27(1–2). С. 98–104.

2. Урбан О. А., Дзямулич М. І., Матвіюк В. В. Теоретичні засади розвитку IT-послуг в умовах глобалізації. *Економічні науки. Серія: «Економічна теорія та економічна історія»*. 2019. №16(64). С. 137–144.

3. Хомюк Н. Л., Дзямулич М. І., Баришнікова В. В. Драйвери формування зеленої економіки на засадах цифровізації та сталого розвитку в Україні. *Агросвіт*. 2025. №6. С. 11–16.

4. Чалюк Ю. О. Індексна оцінка добробуту ветеранів: міжнародні практики та можливості імплементації в Україні. *Економіка та суспільство*. 2026. №83.

5. Antoniuk N., Melnykova K., Kholodna Y., Britchenko I., Khomiuk N., Rogach S., Shmatkovska T. Financial support of logistics: security aspects and sustainable development (in Ukrainian context). *AD ALTA: Journal of interdisciplinary research*. 2023. Vol. 13(2). Special Issue XXXVIII. Pp. 135–140.

6. Iashchenko O., Chupryna O., Maksymov S., Zemlianska N., Afanasieva O., Popova Y. Information Noise in Marketing Analytics: Implications for Financial Reporting and Economic Decision-Making. *International Journal of Accounting and Economics Studies*. 2025. Vol. 12(5). Pp. 702–709.

7. Kostiuk V., Khudolii A., Korniiko Y., Petrenko O., Dybchuk L., Shmatkovska T. Logistics infrastructure management in the system of digital transformation of the economy of Ukraine. *AD ALTA: Journal of interdisciplinary research*. 2024. Vol. 14(2). Special Issue XLIII. Pp. 133–137.

8. Verzun A., Voinycha L., Fedyk O., Shulha O., Lipych L., Shmatkovska T., Herylo V. Export potential of agricultural-industrial complex of Ukraine: logistics and development prospects. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*. 2023. Vol. 23(4). Pp. 915–926.

9. Yakubiv V., Sodoma R., Shmatkovska T., Dziamulych M., Brodska I. Digitalization of Payment Systems in Ukraine. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. 2020. Vol. 8(5). Pp. 4590–4596.

REFERENCES:

1. Kyryliuk, E. M., Rudenko, M. V., Gariaga, L. O., & Dziamulych, M. I. (2023). Suspilni efekty tsyfrovoi transformatsii ekonomiky Ukrainy [Social effects of digital transformation of the economy of Ukraine]. *Visnyk Cherkaskoho natsionalnoho universytetu. Seriia "Ekonomichni nauky" – Bulletin of the Cherkasy National University. Series "Economic Sciences"*, vol. 27(1–2), pp. 98–104.

2. Urban, O. A., Dziamulych, M. I., Matviiuk, V. V. (2019). Teoretychni zasady rozvytku IT-poslug v umovakh globalizatsii [Theoretical foundations of the development of IT services in the context of globalization]. *Ekonomichni nauky. Seria: "Ekonomichna teoria ta ekonomichna istoria" – Economic Sciences. Series: "Economic Theory and Economic History"*, vol. 16(64), pp. 137–144.

3. Khomiuk, N. L., Dziamulych, M. I., & Baryshnikova, V. V. (2025). Draivery formuvannia zelenoi ekonomiky na zasadakh tsyfrovizatsii ta staloho rozvytku v Ukraini [Drivers of the formation of a green economy based on digitalization and sustainable development in Ukraine]. *Agrosvit – Agrarian world*, vol. 6, pp. 11–16.

4. Chaliuk, Yu. O. (2026). Indeksna otsinka dobrobutu veteraniv: mizhnarodni praktyky ta mozhlyvosti implementatsii v Ukraini [Index assessment of veterans' well-being: international practices and implementation possibilities in Ukraine], *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, vol. 83.

5. Antoniuk, N., Melnykova, K., Kholodna, Y., Britchenko, I., Khomiuk, N., Rogach, S., & Shmatkovska, T. (2023). Financial support of logistics: security aspects and sustainable development (in Ukrainian context). *AD ALTA: Journal of interdisciplinary research*, vol. 13(2), Special Issue XXXVIII, pp. 135–140.

6. Iashchenko, O., Chupryna, O., Maksymov, S., Zemlianska, N., Afanasieva, O., & Popova, Y. (2025). Information Noise in Marketing Analytics: Implications for Financial Reporting and Economic Decision-Making. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, vol. 12(5), pp. 702–709.

7. Kostiuk, V., Khudolii, A., Korniiko, Y., Petrenko, O., Dybchuk, L., & Shmatkovska, T. (2024). Logistics infrastructure management in the system of digital transformation of the economy of Ukraine. *AD ALTA: Journal of interdisciplinary research*, vol. 14(2), Special Issue XLIII, pp. 133–137.

8. Verzun, A., Voinycha, L., Fedyk, O., Shulha, O., Lipych, L., Shmatkovska, T., & Herylo, V. (2023). Export potential of agricultural-industrial complex of Ukraine: logistics and development prospects. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*, vol. 23(4), pp. 915–926.

9. Yakubiv V., Sodoma R., Shmatkovska T., Dziamulych M., & Brodska I. (2020). Digitalization of Payment Systems in Ukraine. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, vol. 8(5). pp. 4590–4596.

Дата надходження статті: 10.04.2026
Дата прийняття статті: 04.05.2026
Дата публікації статті: 14.05.2026