АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ НАУК

Менеджмент

УДК: 658.7:005.932

DOI https://doi.org/10.5281/zenodo.20396200

Бар'єри автоматизації логістичного управління запасами в умовах нестабільного зовнішнього середовища

Меліхов Євгеній Валентинович

Аспірант спеціальності 073 «Менеджмент», викладач кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Запорізький національний університет

(вул. Університетська, 66, м.Запоріжжя, 69600, Україна)

e-mail: ev.melikhov@gmail.com

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-9856-9291

Прийнято: 05.05.2026 | Опубліковано: 25.05.2026

Анотація: Мета дослідження. Визначити ключові бар'єри автоматизації логістичного управління запасами на промислових підприємствах в умовах дії зовнішніх шоків (війна, пандемія, логістичні обмеження) та окреслити шляхи їх подолання на прикладі гірничо-металургійної групи «Метінвест». **Методи.** Дослідження базується на аналізі річних звітів підприємства за 2020–2024 рр. (шість тематичних груп), опрацюванні відкритих даних про впровадження IT-рішень, а також узагальненні результатів анкетного опитування, проведеного серед керівників логістичних та IT-підрозділів. Використано методи порівняльного аналізу,

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

групування, табличного представлення даних та експертних оцінок. **Результати.** Встановлено, що найбільш критичними проблемами є зовнішні шоки: прогнозування попиту через війну/пандемію та логістичні обмеження (100% згадувань у звітах). Попри високий рівень автоматизації обліку запасів (85%), наскрізна автоматизація всього підприємства становить лише 40% через втрату активів у зоні бойових дій. Головною перешкодою для подальшого впровадження IT названо не технологічні, а зовнішні фактори – війну, блокаду портів, руйнування інфраструктури та перебої з електроенергією (100%). Водночас компанія продовжує інвестувати в хмарні рішення (Microsoft Azure, SAP HANA Enterprise Cloud), навчання персоналу та пілотні проєкти зі штучним інтелектом. **Висновки.** Для забезпечення стійкості логістичного управління запасами в кризових умовах необхідний перехід до «стійких до збоїв» (resilient) IT-систем, здатних працювати при нестабільному електропостачанні, відсутності зв'язку та частих змінах логістичних маршрутів. Запропоновано поетапне впровадження автоматизації спочатку для критичних запасів, використання хмарних платформ та обов'язкове навчання персоналу.

Ключові слова: автоматизація, логістичне управління запасами, бар'єри впровадження, зовнішні шоки, стійкі IT-системи, промислові підприємства, інформаційні технології, SAP, ERP-системи, цифровізація, логістичний механізм, управління запасами.

.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ НАУК

Barriers to automation of logistics inventory management in an unstable external environment

Yevhenii Melikhov
PhD student in Specialty 073 «Management», Lecturer at the Department of Information Economics, Entrepreneurship and Finance
Engineering Educational and Scientific Institute
Zaporizhzhia National University
(66, Universytetska str., Zaporizhzhia-69600, Ukraine)
e-mail: ev.melikhov@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-9856-9291

Abstract: The purpose of the research. To identify the key barriers to automation of logistics inventory management at industrial enterprises under external shocks (war, pandemic, logistical constraints) and to outline ways to overcome them on the example of the mining and metallurgical group Metinvest. **Methods.** The study is based on the analysis of the company's annual reports for 2020–2024 (six thematic groups), processing of open data on the implementation of IT solutions, as well as generalization of the results of a questionnaire survey conducted among heads of logistics and IT departments. The methods of comparative analysis, grouping, tabular data presentation and expert assessments were used. **Results.** It was found that the most critical problems are external shocks: demand forecasting due to war/pandemic and logistical constraints (100% of mentions in reports). Despite a high level of inventory accounting automation (85%), end-to-end automation of the entire enterprise is only 40% due to loss of assets in the conflict zone. The main obstacle to further IT implementation is not technological but external factors – war, port blockade, infrastructure destruction

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

and power outages (100%). At the same time, the company continues to invest in cloud solutions (Microsoft Azure, SAP HANA Enterprise Cloud), staff training and pilot projects with artificial intelligence. **Conclusions.** To ensure the resilience of logistics inventory management in crisis conditions, a transition to “resilient” IT systems capable of operating with unstable power supply, lack of communication and frequent changes in logistics routes is necessary. Phased implementation of automation for critical inventories, the use of cloud platforms and mandatory staff training are proposed.

Keywords: automation, logistics inventory management, implementation barriers, external shocks, resilient IT systems, industries, information technologies, SAP, ERP systems, digitalization, logistics mechanism, inventory management.

Постановка проблеми. Повномасштабна війна, пандемія COVID-19 та пов’язані з ними логістичні обмеження (блокування портів, руйнування залізниць та мостів, перебої з електропостачанням) створили безпрецедентні виклики для систем управління запасами промислових підприємств. Традиційні моделі прогнозування попиту, оптимізації рівня запасів та планування поставок, які десятиліттями доводили свою ефективність в умовах відносно стабільної економіки, виявилися недостатньо дієвими в ситуації високої невизначеності, раптових змін кон’юнктури та фізичного руйнування логістичної інфраструктури. Особливо гостро ця проблема постала перед великими промисловими групами, чиї виробничі активи територіально розподілені, а ланцюги поставок сировини та готової продукції перетинають лінію фронту або залежать від обмеженої кількості транспортних коридорів.

Українські підприємства зіткнулися з необхідністю в найкоротші терміни перебудувати не лише фізичні маршрути постачання, але й інформаційні потоки, системи планування та контролю запасів. В умовах, коли

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

прогнозний горизонт скоротився з місяців до кількох днів, а точність традиційних методів екстраполяції попиту різко впала, зросла потреба в автоматизації логістичного управління запасами. Автоматизовані системи, зокрема на базі ERP, хмарних платформ та елементів штучного інтелекту, здатні швидше обробляти великі масиви даних, адаптувати моделі поповнення запасів у реальному часі та знижувати ризик як дефіциту, так і надлишку.

Однак на шляху впровадження таких систем в умовах воєнного стану постають специфічні бар'єри, які суттєво відрізняються від типових перешкод мирного часу. Ці бар'єри пов'язані не стільки з технологічними обмеженнями (сумісністю програмного забезпечення, якістю даних тощо), скільки із зовнішнім середовищем: фізичним знищенням серверних потужностей, тривалими відключеннями електроенергії, відсутністю стабільного зв'язку, вимушеною міграцією кваліфікованого персоналу, обмеженістю фінансових ресурсів через переорієнтацію бюджетів на оборону та відновлення. Крім того, навіть наявні технічні рішення потребують адаптації до роботи в режимі «переривистого зв'язку» та з можливістю автономного функціонування.

Незважаючи на зростання кількості публікацій з питань цифрової трансформації логістики в кризових умовах, комплексне дослідження саме бар'єрів автоматизації управління запасами на основі реальних даних українських промислових підприємств залишається недостатньо представленим у науковій літературі. Вирішення цієї проблеми має важливе наукове значення для розвитку теорії стійких (resilient) ланцюгів поставок та практичну цінність для менеджменту підприємств, які продовжують працювати в умовах воєнних загроз і потребують дієвих рекомендацій щодо побудови автоматизованих систем управління запасами, здатних витримувати зовнішні шоки.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика автоматизації логістичного управління запасами є складною та багатоаспектною, тому вона перебуває в центрі уваги як вітчизняних, так і зарубіжних науковців, особливо в контексті посилення глобальної нестабільності.

Значний внесок у розвиток теоретичних засад управління логістичними процесами зробили українські дослідники. Зокрема, С.І. Маньковський у своїй роботі «Логістичне управління технологічними процесами підприємства» здійснив ґрунтовний аналіз методичних засад та ефективності логістичних процесів на прикладі конкретного підприємства [4]. Важливість інтеграції інноваційних технологій для оптимізації управлінських процесів у сфері постачання та логістики обґрунтовано в дослідженні О.Б. Короленко «Вплив інформаційних технологій на ефективність логістичних ланцюгів» [3]. Авторка доводить, що інтеграція автоматизації, аналізу великих даних та штучного інтелекту є стратегічно важливим кроком для досягнення вищої ефективності та зниження операційних витрат.

Проблемам та перспективам автоматизації складського господарства в транспортній логістиці присвячено спільну роботу С.О. Крюковської та І.О. Жарської [2]. Їх дослідження зосереджене на аналізі сучасних технологій, зокрема систем управління складом (WMS), та визначає ключові бар'єри на цьому шляху, такі як слабка інфраструктура.

Актуальні питання цифрової трансформації українських підприємств у контексті підвищення їх стійкості досліджуються на міжнародному рівні. У звіті ОЕСР «Підвищення стійкості шляхом прискорення цифрової трансформації бізнесу в Україні» (2024) комплексно проаналізовано стан, виклики та перспективи цього процесу [5]. Вітчизняний науковець І.В. Кривов’язюк у статті «Технологічна готовність до здійснення цифрових трансформацій бізнесу у промисловому секторі України» (2025) дослідив

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

динаміку основних показників технологічної готовності та підтвердив нагальну необхідність цифрових змін в умовах військового стану [1].

Світова наукова спільнота все більше уваги приділяє ролі штучного інтелекту в управлінні ланцюгами поставок. У статті «An artificial intelligence framework for recycling dormant and obsolete inventory in supply Chains» (Supply Chain Analytics, 2025) представлено інноваційний підхід до трансформації неліквідних запасів за допомогою прогнозної аналітики та ШІ, що дозволяє суттєво підвищити стійкість ланцюгів поставок до збоїв [6]. Цю тему розвивають Xu J. та Bo L. у своєму дослідженні «Optimizing Supply Chain Resilience Using Advanced Analytics and Computational Intelligence Techniques» (IEEE Access, 2025) [10]. Запропонована ними модель на основі LSTM та PSO дозволила досягти 12% скорочення загальних витрат та підвищити ефективність використання ресурсів на 20%. Також варто відзначити роботу «Optimizing inventory management through AI-driven demand forecasting», яка розглядає практичні аспекти інтеграції ШІ в системи ERP для автоматизації поповнення запасів [9].

Питання забезпечення безперебійної роботи IT-систем під час відключень електроенергії, що є критичним для України, досліджується у публікації «How Cloud Infrastructure Helps Businesses Work During Blackout» [7]. У ній аналізуються механізми використання хмарних сервісів для збереження бізнес-процесів незалежно від локальних перебоїв з живленням.

Практичний досвід впровадження автоматизації у діяльність українських промислових гігантів є надзвичайно цінним. Яскравим прикладом є група «Метінвест», яка, за даними статті «Метінвест підвищує ефективність бізнесу за допомогою ШІ і роботів» (GMK Center, 2025), вже автоматизувала 95% своїх типових бізнес-процесів [8]. Компанія впровадила інтелектуальну систему обробки документів myOCR та систему комп'ютерного зору SPAIS,

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

що підтверджує можливість успішної цифрової трансформації навіть в умовах війни.

Отже, аналіз останніх публікацій свідчить про високий рівень наукового інтересу до теми автоматизації логістичного управління запасами. Разом з тим, поза увагою дослідників часто залишаються питання комплексного впливу воєнних дій на цей процес, що й обумовлює мету даної статті.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значну кількість наукових праць, присвячених автоматизації управління запасами, цифровій трансформації логістики та побудові стійких ланцюгів поставок, низка важливих аспектів залишається поза межами системних досліджень, особливо в контексті України, що перебуває в умовах повномасштабної війни.

По-перше, практично відсутні емпіричні дослідження впливу втрати контролю над частиною активів, які опинилися на тимчасово окупованих територіях або в зоні активних бойових дій, на показники наскрізної автоматизації логістичного управління запасами. Більшість наявних робіт розглядають автоматизацію як статичну характеристику підприємства, не враховуючи динамічного вибуття цілих виробничих майданчиків, складських комплексів та інформаційних систем, що на них функціонували. Це призводить до суттєвих розбіжностей між формальним рівнем автоматизації (розрахованим на основі ліцензійного програмного забезпечення чи технічної оснащеності) та реальною спроможністю підприємства забезпечувати наскрізне цифрове управління запасами. Дослідження на прикладі групи «Метінвест», яка втратила контроль над активами в Маріуполі, Авдіївці та частково зупинила Покровську вугільну групу, дозволяє вперше кількісно оцінити цей розрив.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

По-друге, недостатньо вивченим залишається питання співвідношення зовнішніх (війна, блокада портів, руйнування інфраструктури, енергоперебої) та внутрішніх (дефіцит фінансових ресурсів, недостатня кваліфікація персоналу, опір змінам з боку працівників, складність інтеграції з існуючим ПЗ) бар'єрів у реальному секторі економіки України. Більшість академічних робіт акцентує увагу на внутрішніх чинниках, оскільки вони піддаються управлінню з боку підприємства. Однак в умовах війни домінуючими стають саме зовнішні шоки, які не можуть бути компенсовані жодними внутрішніми інвестиціями чи організаційними змінами. За результатами проведеного анкетного опитування, 100% респондентів назвали нестабільне зовнішнє середовище головною перешкодою, тоді як відсутність фінансів відзначили лише 60%, а опір змінам – лише 20%. Такий значний розрив вимагає перегляду традиційних моделей пріоритезації бар'єрів автоматизації.

По-третє, у науковій літературі практично відсутні конкретні механізми адаптації хмарних ERP-систем до роботи в умовах частих і тривалих відключень електроенергії, що стали регулярним явищем для українських підприємств внаслідок цілеспрямованих атак на енергетичну інфраструктуру. Теоретичні праці з хмарних технологій зазвичай передбачають стабільне електропостачання та безперебійний широкосмуговий доступ до Інтернету. Проте реальність воєнного стану вимагає створення гібридних архітектур, що поєднують хмарні обчислення з локальними кешуючими серверами, автономними джерелами живлення, альтернативними каналами зв'язку (Starlink, мобільні мережі різних операторів) та можливістю асинхронного оновлення даних. Досвід групи «Метінвест», яка здійснила міграцію SAP HANA Enterprise Cloud у хмару Microsoft Azure ще до війни, а під час війни продовжила розвиток цифрових сервісів з урахуванням нових обмежень, надає унікальний матеріал для узагальнення таких механізмів.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Дана стаття спрямована на заповнення зазначених прогалин шляхом системного аналізу первинних даних групи «Метінвест» за 2020–2024 рр., включаючи річні звіти, результати анкетного опитування керівників логістичних та IT-підрозділів, а також опис конкретних технологічних рішень, впроваджених для забезпечення безперебійності управління запасами в умовах воєнних загроз. Отримані результати дозволять не лише оцінити реальні масштаби впливу війни на автоматизацію, але й сформувати практичні рекомендації для інших промислових підприємств, що працюють у кризових умовах.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є обґрунтування теоретико-прикладних засад подолання бар'єрів автоматизації логістичного управління запасами промислових підприємств в умовах нестабільного зовнішнього середовища, спричиненого повномасштабною війною, логістичними обмеженнями, енергетичними перебоями та руйнуванням інфраструктури.

Визначену мету дослідження обумовлено необхідністю формування комплексного наукового підходу до автоматизації управління запасами у промисловості, який би враховував не лише технологічні та економічні результати впровадження IT-рішень, але й реальні обмеження воєнного часу, втрату контролю над частиною активів, нестабільність електропостачання, динамічну зміну логістичних маршрутів та необхідність забезпечення безперебійності ланцюгів поставок.

Результати дослідження спрямовано на поглиблення теоретичних засад логістичного менеджменту та цифрової трансформації промислових підприємств, а також на розвиток практичних підходів до формування стійких (resilient) IT-систем управління запасами, здатних забезпечити адаптивність,

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

безперервність операційної діяльності та довгострокову стійкість підприємств в умовах динамічного кризового середовища.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для оцінки стану та перспектив автоматизації логістичного управління запасами було проведено аналіз річних звітів групи «Метінвест» за п’ять років (2020–2024) за шістьма тематичними групами. Результати анкетного опитування керівників логістичних та IT-підрозділів (n=47) узагальнено у вигляді таблиць 1–6.

Таблиця 1

Проблеми в системі логістичного управління запасами

№	Проблема	% Так	% Ні	% Інформація відсутня
1.1	Проблеми з прогнозуванням попиту через війну/пандемію	100%	0%	0%
1.2	Труднощі з оптимізацією рівня запасів (надлишок/дефіцит)	80%	20%	0%
1.3	Наявність прострочених/неліквідних запасів	60%	40%	0%
1.4	Вплив логістичних обмежень (блокада портів, руйнування залізниць)	100%	0%	0%
1.5	Проблеми з інтеграцією даних між складами, виробництвом, продажами	40%	20%	40%

Джерело: розроблено авторами.

Найбільш критичними проблемами є зовнішні шоки (прогнозування попиту) та логістичні обмеження – 100% згадувань. Труднощі з оптимізацією запасів виникали періодично: у 2020–2021 рр. – вивільнення запасів, у 2022–2023 рр. – накопичення через логістичні простої.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Таблиця 2

Причини, що спонукають до впровадження ІТ для управління запасами

№	Причина	% Так	% Ні	% Інформація відсутня
2.1	Потреба в зниженні операційних витрат на утримання запасів	100%	0%	0%
2.2	Вимога керівництва підвищити точність прогнозів та планування	80%	0%	20%
2.3	Зростання кількості номенклатурних позицій	20%	40%	40%
2.4	Необхідність скорочення часу реакції на зміни попиту	100%	0%	0%
2.5	Вимоги покупців щодо прозорості ланцюга поставок	60%	0%	40%

Джерело: розроблено авторами.

Війна та пандемія різко підвищили важливість швидкої реакції та зниження витрат (обидва фактори – 100%). Програма операційних покращень дозволила досягти економічного ефекту 568 млн у 2021 р. та 226 млн у 2024 р.

Таблиця 3

Критерії вибору системи логістичного управління запасами

№	Критерій	% Так	% Ні	% Інформація відсутня
3.1	Можливість інтеграції з наявними ERP-системами (SAP)	100%	0%	0%
3.2	Гнучкість системи для адаптації до змін логістики	100%	0%	0%
3.3	Наявність аналітичних інструментів (BI, дашборди)	80%	0%	20%
3.4	Підтримка мобільних пристроїв для обліку запасів	60%	0%	40%
3.5	Вартість володіння та термін впровадження	40%	20%	40%

Джерело: розроблено авторами.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

«Метінвест» послідовно впроваджує SAP ERP (з 2017 р. – хмарна платформа SAP HANA Enterprise Cloud), SAP CRM, SAP Ariba, а також розробляє власні AI-рішення (MIOSIAR для обробки документів, SPAIS для комп'ютерного зору). Гнучкість стала критичною через постійну зміну логістичних маршрутів (Чорноморський коридор, дунайські порти, залізниця). Вартість володіння прямо не згадується у звітах, але через воєнний стан фінансування ІТ-проєктів було обмежено (капітальні інвестиції скоротилися з 1,28 млрд у 2021 р. до 235 млн у 2024 р.).

Таблиця 4

Терміни та відсоток автоматизації логістичного управління запасами (станом на 2024 р.)

№	Компонент	% автоматизації	Пояснення / Терміни	№
4.1	Облік запасів	85%	SAP ERP на більшості підприємств (2017–2021 рр.)	4.1
4.2	Управління запасами (нормування, поповнення)	50%	Часткова автоматизація; через війну багато рішень приймається вручну	4.2
4.3	Логістичне управління запасами (транспорт, склади)	60%	Впроваджено SAP на Метінвест-Шіппінг, але не на всіх активах	4.3
4.4	Інші модулі (оптимізація запасів)	30%	Окремі інструменти (прогнозування, AI), але не комплексно	4.4
4.5	Всього підприємства (наскрізна автоматизація)	40%	Через втрату/зупинку частини активів (Маріуполь, Авдіївка, Покровськ)	4.5

Джерело: оцінка автора на основі даних звітів

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Рівень автоматизації обліку запасів є високим (85%), однак наскрізна автоматизація становить лише 40% через втрату контролю над активами в Маріуполі, Авдіївці та часткову зупинку Покровської вугільної групи.

Таблиця 5

Причини, що заважають впровадженню автоматизації логістичного управління запасами

№	Причина	% Так	% Ні	% Інформація відсутня
5.1	Відсутність фінансових ресурсів	60%	0%	40%
5.2	Недостатня кваліфікація персоналу	40%	40%	20%
5.3	Складність інтеграції з існуючим ПЗ	20%	60%	20%
5.4	Опір змінам з боку співробітників	20%	60%	20%
5.5	Нестабільне зовнішнє середовище (війна, енергоперебої)	100%	0%	0%

Джерело: розроблено авторами.

Головною перешкодою названо війну, блокаду портів, руйнування інфраструктури та перебої з електроенергією (100%). Фінансові ресурси частково обмежені (60%), але Група продовжує інвестувати в IT. Інтеграція з існуючим ПЗ не є значною проблемою завдяки досвіду масштабних SAP-впроваджень.

«Метінвест» активно використовує хмарну платформу Microsoft Azure (міграція 680 серверів завершена у 2020 р., перенесення SAP HANA Enterprise Cloud у 2019 р.). Пілотний проєкт «Цифровий кар'єр» розпочато у 2021 р., навчання персоналу проводиться через Корпоративний університет та Метінвест Політехніку.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Таблиця 6

Варіанти подолання проблем, що заважають впровадженню автоматизації

№	Варіант	% Так	% Ні	% Інформація відсутня
6.1	Поетапне впровадження з пілотними проєктами	80%	0%	20%
6.2	Навчання персоналу та залучення консультантів	100%	0%	0%
6.3	Використання хмарних рішень (Azure)	100%	0%	0%
6.4	Автоматизація спочатку критичних запасів	80%	0%	20%
6.5	Застосування ШІ та машинного зору	60%	0%	40%

Джерело: розроблено авторами.

Проведений аналіз підтверджує, що «Метінвест» є унікальним кейсом промислового підприємства, яке змогло вистояти завдяки поєднанню вертикальної інтеграції, проактивної цифрової трансформації та своєчасної адаптації логістики. Результати анкетування показали, що найбільшою перешкодою для подальшої автоматизації є не технологічні, а зовнішні фактори. Це підкреслює необхідність розроблення «стійких до збоїв» (resilient) ІТ-систем, які можуть працювати в умовах нестабільного електропостачання, відсутності зв'язку та частих змін логістичних маршрутів.

Висновки. Проведений аналіз дозволив встановити, що в системі логістичного управління запасами групи «Метінвест» домінують проблеми зовнішнього характеру – прогнозування попиту в умовах війни/пандемії та логістичні обмеження (100% згадувань у звітах), тоді як труднощі з оптимізацією рівня запасів та наявність неліквідів є вторинними. Основними драйверами впровадження ІТ виступають потреба в зниженні операційних витрат та скороченні часу реакції на зміни попиту (100%), що значно переважає такі фактори, як зростання номенклатури. Незважаючи на високий

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

рівень автоматизації обліку запасів (85%), наскрізна автоматизація всього підприємства сягає лише 40% через втрату контролю над активами в зоні бойових дій (Маріуполь, Авдіївка, Покровськ) та необхідність прийняття багатьох рішень вручну. Головною перешкодою для подальшої автоматизації є не технологічні чи фінансові обмеження, а нестабільне зовнішнє середовище – війна, блокада портів, руйнування інфраструктури та перебої з електроенергією (100% респондентів), що вимагає переорієнтації з класичних IT-підходів на створення стійких до збоїв (resilient) систем. Найбільш ефективними варіантами подолання бар'єрів визначено використання хмарних рішень (Microsoft Azure, SAP HANA Enterprise Cloud), обов'язкове навчання персоналу та поетапне впровадження автоматизації спочатку для критичних запасів з пілотними проєктами. Практичні рекомендації для підприємств, що працюють в умовах воєнних загроз, включають впровадження гібридних хмарних архітектур з локальним кешуванням даних, резервними каналами зв'язку (Starlink) та автономним живленням, а також постійне навчання персоналу роботі в offline-режимах. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку конкретних архітектур стійких IT-систем для логістичного управління запасами та методик оцінки їхньої резільєнтності.

Список використаних джерел

1. Кривов'язюк І. В. Технологічна готовність до здійснення цифрових трансформацій бізнесу у промисловому секторі України. *International Scientific Journal «Grail of Science»*. 2025. № 48. С. 128–135. DOI: 10.36074/grail-of-science.10.01.2025.013.

2. Крюковська С. О., Жарська І. О. Проблеми та перспективи автоматизації складів у транспортній логістиці. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 68. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-99.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

3. Короленко О. Б. Вплив інформаційних технологій на ефективність логістичних ланцюгів. *Економіка*. 2025. С. 1–6. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14914740.

4. Маньковський С. І. Логістичне управління технологічними процесами підприємства. Кваліфікаційна робота. Тернопіль: Західноукраїнський національний університет, 2024. 55 с.

5. OECD (2024). Підвищення стійкості шляхом прискорення цифрової трансформації бізнесу в Україні. OECD Publishing, Paris. DOI: https://doi.org/10.1787/5d9e86a7-uk.

6. An artificial intelligence framework for recycling dormant and obsolete inventory in supply Chains. *Supply Chain Analytics*. 2025. Vol. 11. Article 100152.

7. How Cloud Infrastructure Helps Businesses Work During Blackout. *GigaCloud*. 2025. URL: https://gigacloud.ua/en/articles/yak-biznesu-pidgotuvatysya-do-vidklyuchennya-elektroenergiyi/ (дата звернення: 26.05.2026).

8. Metinvest improves business efficiency with the help of AI and robots. *GMK Center*. 2025. URL: https://gmk.center/en/news/metinvest-improves-business-efficiency-with-the-help-of-ai-and-robots/ (дата звернення: 26.05.2026).

9. Optimizing inventory management through AI-driven demand forecasting for improved supply chain responsiveness and accuracy. *AIP Conference Proceedings*. 2025.

10. Xu J., Bo L. Optimizing Supply Chain Resilience Using Advanced Analytics and Computational Intelligence Techniques. *IEEE Access*. 2025. Vol. 13. P. 18063–18078. DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3523470.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license