

УДК 657.7 : 005.334: 342.78(477)  
DOI: 10.31732/2663-2209-2026-83-343-353

Дата надходження: 21.08.2026  
Дата прийняття до друку: 22.09.2026  
Дата публікації: 30.09.2026



Ця робота ліцензується відповідно до [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## МЕТОД СТАЛОГО ПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ПІДХОДУ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ БІЗНЕСУ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

Юрій Песковець<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Студент PhD кафедри менеджменту, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, e-mail: y5612585@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3919-0181>

## METHOD OF SUSTAINABLE ENTERPRISE SUPPLY BASED ON A BUSINESS CONTINUITY APPROACH UNDER MARTIAL LAW CONDITIONS

Yurii Peskovets<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Student PhD of the Department of Management, National Transport University, Kyiv, Ukraine, e-mail: y5612585@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3919-0181>

**Анотація.** Статтю присвячено розробці методу забезпечення ризико-стійкого постачання підприємств на основі підходу безперервності бізнесу в умовах воєнного стану. Актуальність дослідження зумовлена порушенням логістичних зв'язків, нестабільністю ресурсного забезпечення та посиленням взаємопов'язаних загроз функціонуванню підприємств. За таких обставин управління постачанням потребує узгодження потреб критичних бізнес-процесів із можливостями своєчасного попередження та компенсації перебоїв. Метою дослідження є розроблення методу, який формалізує зв'язок між сигналами середовища, прогнозами ризиків, критичними станами процесів і компенсаційними діями. Запропонований метод формує замкнений предиктивно-адаптивний цикл управління, що охоплює прогнозування потреб підприємства, моніторинг середовища та оцінювання ризиків постачання. Подальші етапи передбачають визначення критичних станів, формування компенсаційних заходів, їх реалізацію та перевірку результативності. Особливістю методу є інтеграція концептуальної моделі ризико-стійкого постачання, факторної структури екстремального середовища, моделей ризиків і механізмів штучного інтелекту. Увагу зосереджено на виявленні «слабких сигналів», які можуть свідчити про наблизшення несприятливих змін і потребу коригування процесів постачання. Передбачено прогнозування розвитку ризиків у часі та визначення критичних точок відмови на стиках взаємопов'язаних процесів. Оцінювання межі виживання системи спрямоване на встановлення граничних умов збереження її здатності забезпечувати критичні потреби підприємства. На відміну від існуючих підходів, запропонований метод полягає у формалізації взаємодії прогнозних оцінок, характеристик стану процесів і компенсаційних рішень у єдиному циклі управління. Зворотний зв'язок передбачає уточнення управлінських дій відповідно до отриманих результатів та змін зовнішнього середовища. Практичне значення методу полягає у створенні методичної основи для завчасної підготовки адаптивних рішень і підтримання безперервності бізнесу. Його застосування орієнтоване на обмеження наслідків порушень постачання та узгодження компенсаційних заходів із часовими й ресурсними можливостями підприємства. Результативність застосування залежить від достовірності даних, точності прогнозування та здійсненості сформованих управлінських рішень. Подальші дослідження передбачають апробацію методу, кількісне оцінювання його результативності та визначення умов автоматизованого виконання компенсаційних дій.

**Ключові слова:** ризико-стійке постачання, безперервність бізнесу, воєнний стан, управління ризиками, процесний підхід, предиктивно-адаптивне управління, слабкі сигнали, компенсаційні дії, штучний інтелект.

**Формул:** 9, **рис.:** 1, **табл.:** 0, **бібл.:** 19

**Abstract.** This article is devoted to the development of a method for ensuring a risk-resilient supply chain for enterprises, based on a business continuity approach under martial law. The relevance of this research stems from the disruption of logistical links, instability in the supply of resources, and the intensification of interrelated threats to the functioning of enterprises. Under such circumstances, supply chain management requires the alignment of the needs of critical business processes with the capacity to provide timely early warning and to mitigate disruptions. The aim of the study is to develop a method that formalises the relationship between environmental signals, risk forecasts, critical process states and mitigating actions. The proposed method forms a closed-loop predictive-adaptive management cycle, encompassing the forecasting of the enterprise's needs, environmental monitoring and the assessment of supply risks. Subsequent stages involve the identification of critical states, the formulation of compensatory measures, their

*implementation and the verification of their effectiveness. A distinctive feature of the method is the integration of a conceptual model of risk-resilient supply, the factor structure of an extreme environment, risk models and artificial intelligence mechanisms. The focus is on identifying 'weak signals' that may indicate the approach of adverse changes and the need to adjust supply processes. The method provides for forecasting the development of risks over time and identifying critical failure points at the interfaces between interrelated processes. The assessment of the system's survival threshold is aimed at establishing the boundary conditions for maintaining its ability to meet the enterprise's critical needs. Unlike existing approaches, the proposed method involves formalising the interaction between forecast assessments, process state characteristics and compensatory decisions within a single management cycle. Feedback involves refining management actions in line with the results obtained and changes in the external environment. The practical significance of the method lies in creating a methodological framework for the timely preparation of adaptive decisions and the maintenance of business continuity. Its application is geared towards mitigating the consequences of supply disruptions and aligning compensatory measures with the enterprise's time and resource constraints. The effectiveness of its application depends on the reliability of the data, the accuracy of forecasting and the feasibility of the management decisions made. Further research will involve testing the method, quantitatively assessing its effectiveness, and determining the conditions for the automated implementation of compensatory actions.*

**Keywords:** risk-resilient supply, business continuity, martial law, risk management, process-based approach, predictive-adaptive control, weak signals, compensatory actions, artificial intelligence.

**Formulas:** 9, **fig.:** 1, **tab.:** 0, **bibl.:** 19

**Вступ.** Повномасштабна війна та функціонування підприємств в умовах воєнного стану загострили проблему забезпечення безперервності постачання ресурсів, необхідних для підтримання виробничої та господарської діяльності. Руйнування інфраструктури, порушення логістичних зв'язків, нестабільність роботи постачальників, дефіцит ресурсів і непередбачуваність строків їх надходження формують середовище взаємопов'язаних загроз (Бакуліч, Самойленко, Голоденко, & Песковець, 2026). Складність управління постачанням у воєнний період зумовлюється одночасністю впливу різних загроз, швидкою зміною їх інтенсивності та обмеженістю інформації для прийняття рішень (Бедрій, & Яцкевич, 2026). При цьому надійність окремого постачальника або наявність резервних запасів не гарантують безперервності діяльності підприємства, оскільки порушення можуть виникати на стиках процесів планування потреб, закупівлі, транспортування, зберігання та використання ресурсів. Відповідно, забезпечення ризико-стійкого постачання потребує врахування взаємозалежності цих процесів, наслідків їх порушення та можливостей своєчасної компенсації ресурсних обмежень (Песковець, & Бакуліч, 2026).

Застосування підходу безперервності бізнесу передбачає узгодження управлінських рішень у сфері

постачання з необхідністю збереження критичних функцій підприємства на прийнятному рівні. Це актуалізує потребу в завчасному виявленні ознак несприятливих змін середовища, прогнозуванні розвитку ризиків та визначенні граничних станів, за яких система постачання втрачає здатність забезпечувати потреби підприємства (Бакуліч, & Песковець, 2026а).

Отже, актуальність дослідження полягає в необхідності забезпечення взаємозв'язку між прогнозуванням потреб підприємства, моніторингом екстремального середовища, оцінюванням ризиків постачання та вибором і реалізацією компенсаційних дій. Її розв'язання потребує формування єдиного предиктивно-адаптивного циклу управління, який забезпечуватиме своєчасне коригування процесів постачання з урахуванням розвитку загроз і результатів попередніх рішень. Розроблення відповідного методу має практичне значення для підтримання безперервності бізнесу та збереження життєздатності підприємств в умовах воєнного стану.

**Аналіз останніх досліджень.** Питання забезпечення стійкості постачання та безперервності бізнесу охоплює дослідження з управління ризиками, організаційної стійкості, адаптації ланцюгів постачання та застосування інтелектуальних технологій підтримки

управлінських рішень. Науковці приділяють увагу виявленню загроз, оцінюванню їхнього впливу на діяльність підприємств і формуванню механізмів збереження та відновлення критичних бізнес-процесів. З цієї точки зору особливого значення набуває узгодження прогнозування ризиків, моніторингу зовнішнього середовища та адаптації процесів постачання для підтримання безперервності функціонування підприємств в умовах високої невизначеності.

У дослідженні Biedermann, Kotzab, & Pettit (2018) систематизовано теоретичні засади стійкості ланцюгів постачання за рахунок виокремлення 56 теорій і десяти дослідницьких перспектив. Значення цієї роботи для досліджуваного питання полягає в обґрунтуванні необхідності чітко визначати зміст стійкості та рівень її розгляду: підприємство, окремий процес або мережу постачання. Водночас систематизація теоретичних підходів потребує подальшої конкретизації у вигляді процедур прийняття управлінських рішень.

Автори у роботі Pettit, Croxton, & Fiksel (2019) розглянули розвиток концепції стійкості ланцюгів постачання та перспективи її використання для підтримання поточної безперервності діяльності й довгострокової сталості. Для запропонованого методу це означає доцільність оцінювання заходів постачання за їхнім впливом на безперервність бізнесу, а не лише за локальними показниками виконання поставок.

У праці Duchek (2020) визначила організаційну стійкість через взаємопов'язані здатності до передбачення, подолання несприятливих подій та адаптації. Застосування цієї логіки до постачання потребує визначення конкретних об'єктів моніторингу, ознак наближення критичного стану та правил переходу від оцінювання загроз до управлінського впливу.

Автори у дослідженні Wieland, & Durach (2021) розмежували інженерне та

соціально-екологічне розуміння стійкості ланцюгів постачання. Для підприємств, що працюють в умовах тривалих воєнних загроз, цей підхід дає підстави розглядати зміну постачальників, маршрутів і способів організації процесів як складову підтримання стійкості. Відповідно, ціль управління може полягати у збереженні критичних функцій за зміненої структури постачання.

Автори Озарко, & Челомбитко (2022) розглянули інформаційний аспект управління логістикою за кризових умов господарювання. Автори обґрунтували доцільність гнучкого планування маршрутів, автоматизації логістичних процесів, інформаційної інтеграції та використання концепції швидкого реагування. У контексті розроблюваного методу їх доцільно доповнити формалізацією моменту запуску компенсаційних дій з урахуванням прогнозованого розвитку загроз.

У дослідженні Бедрій, & Яцкевич (2026) розкрили теоретичні та прикладні аспекти стратегічного управління ланцюгами постачання за нестабільності зовнішнього середовища. Обґрунтовано перехід від операційно-орієнтованих моделей до систем, що поєднують управління ризиками, адаптивність і цифрову інтеграцію для підтримання безперервності постачання. Значення роботи для досліджуваного питання полягає у встановленні зв'язку між стратегічною організацією постачання, його надійністю, скороченням втрат і гнучкістю логістичних процесів.

Автор Колот (2023) проаналізував логістику промислових підприємств під час воєнного стану, виокремив проблеми внутрішніх і міжнародних перевезень та наголосив на значенні безпеки й міжнародного партнерства для збереження експортного потенціалу. Для побудови ризико-стійкої системи наступним завданням є встановлення зв'язку між такими зовнішніми обмеженнями та наслідками для окремих критичних процесів підприємства.

У праці Кісільов, & Бедрій (2025) розглянуто інтеграцію процесного та проєктного підходів до управління бізнесом в умовах відновлення економіки. На основі конвергенції та дивергенції автори запропонували концептуальну модель, яка поєднує стратегічне управління, координацію бізнес-процесів і проєктів, моніторинг результативності та інтеграційний центр управління. Для дослідження ризико-стійкого постачання цінність цього підходу полягає в можливості поєднання підтримання операційних процесів із проєктами їх адаптації до змін зовнішнього середовища.

Автор Корюгін (2026) розглянув стратегічне управління ланцюгами постачання в умовах глобальних порушень і нестабільності ринків. Автор обґрунтував поєднання стратегічного планування, цифрових технологій, прогнозової аналітики та партнерської координації, а також використання диверсифікації й резервування ресурсів. Тому відмінність запропонованого методу доцільно визначати через конкретні процедури взаємодії його складових: оцінювання критичних точок, визначення межі виживання системи та запуск компенсаційних дій.

Безпосередній зв'язок між постачанням і безперервністю бізнесу розглянуто у дослідженні (Барський, 2024). Автор досліджує ризики глобальних ланцюгів постачання, наслідки перебоїв для діяльності компаній та організаційні аспекти запровадження управління безперервністю бізнесу. Розвиток зазначених положень у запропонованому методі пов'язується з прогнозуванням ризиків у часі та визначенням умов вибору компенсаційних заходів.

У дослідженні Бедрій, Яцкевич, & Семко (2026) обґрунтовано інтегрований підхід до управління транскордонними енергетичними проєктами, який враховує багатофакторність середовища, міждержавну взаємодію та необхідність узгодження економічних, екологічних і соціальних цілей. Для дослідження ризико-

стійкого постачання методологічне значення роботи полягає в узгодженні управління ризиками з ресурсними можливостями та взаємодією учасників, що може слугувати основою для координації адаптивних рішень у складному зовнішньому середовищі.

У дослідженні Ситайло (2024) розглянула виклики забезпечення безперервності бізнесу в Україні під час війни, уточнила співвідношення стійкості й безперервності та систематизувала категорії загроз. Авторка запропонувала інструменти зменшення їхнього впливу, зокрема диверсифікацію постачальників, визначення резервних маршрутів і створення запасів. Для цього дослідження цінність роботи полягає у формуванні переліку можливих компенсаційних рішень. Подальшого опрацювання в межах авторського методу потребує процедура вибору їх поєднання залежно від стану системи, доступних ресурсів і часу до можливого порушення критичних функцій.

Технологічний напрям досліджень представлений працею Smyth, Dennehy, Fosso Wamba, Scott, & Harfouche (2024), присвяченою штучному інтелекту (ШІ) та прескриптивній аналітиці для забезпечення стійкості ланцюгів постачання. Автори систематизували зв'язки між описовою, прогнозовою та прескриптивною аналітикою, яка орієнтована на визначення рекомендованих дій. Вони також звернули увагу на фрагментарність досліджень різних технологій ШІ. Ця робота показує, що наукове обґрунтування інтелектуального управління має охоплювати весь перехід від аналізу даних до вибору рішення. Для запропонованого методу це передбачає узгодження прогнозу загроз із критеріями допустимого стану системи та механізмами компенсації.

Автори Beta, Nagaraj, & Weerasinghe (2025) проаналізували роль ШІ у підвищенні стійкості ланцюгів постачання. У систематичному огляді визначено його можливості для вдосконалення прогнозів попиту й пропозиції, розв'язання проблем і підвищення ефективності операцій.

Одночасно автори розглянули обмеження, пов'язані з прозорістю, упередженістю, приватністю та безпекою. Звідси для розроблюваного методу впливає потреба визначати умови застосування автоматизованих рекомендацій, перевіряти їхню здійсненність і встановлювати межі автоматичного виконання управлінських дій.

Отже, розглянуті дослідження свідчать, про необхідність передбачення загроз, адаптації процесів, забезпечення безперервності та застосування ІІІ в управлінні системою постачання підприємства в умовах воєнного стану. Насамперед це стосується перетворення слабких сигналів середовища на оцінки ризику порушення критичних процесів, визначення гранично допустимого стану системи та вибору компенсаційних дій з урахуванням часових і ресурсних обмежень.

**Постановка завдання.** Метою статті є розробка методу забезпечення ризико-стійкого постачання підприємств в умовах воєнного стану, який передбачає формалізацію зв'язку між сигналами зовнішнього середовища, прогнозуванням ризиків та оцінюванням критичних станів процесів постачання для підтримання безперервності бізнесу.

Методологічну основу дослідження становлять системний і процесний підходи, положення управління ризиками та концепція безперервності бізнесу. Їх поєднання дає змогу враховувати взаємозалежність процесів постачання, вплив екстремального середовища та потреби критичних бізнес-процесів підприємства. Предиктивно-адаптивний підхід із використанням моделей оцінювання ризиків і механізмів штучного інтелекту забезпечує основу прогнозування загроз та формування компенсаційних дій.

**Результати досліджень.** Забезпечення безперервності бізнесу постачання підприємств в умовах воєнного стану потребує переходу від традиційних реактивних підходів до предиктивно-адаптивних методів, здатних враховувати

не лише поточний стан системи постачання, але й майбутні зміни зовнішнього середовища (Бакуліч, & Песковець, 2026b).

Більшість існуючих методів управління постачанням орієнтовані на відносно стабільні умови функціонування підприємств та базуються переважно на управлінні запасами, виборі постачальників або оптимізації логістичних маршрутів. В умовах екстремального середовища та військового стану такий підхід виявляється недостатнім, оскільки джерела ризиків стають динамічними, а їх вплив може швидко змінювати параметри функціонування всієї системи постачання (Бакуліч, & Песковець, 2026a).

Тому необхідно розробити метод, що забезпечить ризико-стійке постачання підприємств та буде інтегрувати раніше розроблені концептуальну модель ризико-стійкого постачання, факторну структуру впливу екстремального середовища, модель впливу ризиків на постачання підприємств, резильєнтну модель процесів постачання, та механізми адаптивного управління на основі методів інтелектуального аналізу даних й систем штучного інтелекту (Песковець, & Бакуліч, 2026).

Структурна схема методу сталого постачання підприємств для забезпечення безперервності бізнесу подана на рис. 1 та включає шість блоків.

Вхідними даними є затвердженні виробничі плани, інформація про залишки ресурсів, проєкти розвитку виробництва, план інформаційних потоків, дані із внутрішніх систем.

Блок 1 призначений для формування динамічної цільової потреби підприємства у матеріальних ресурсах ( $P_{dem}(t)$ ), яка враховує не лише поточні виробничі плани, а й вплив ризиків екстремального середовища та можливі потреби, пов'язані з реалізацією нових проєктів підприємства, яку можна описати залежністю (1). На відміну від традиційних систем планування закупівель, які орієнтуються переважно на

виробничу програму, запропонований блок забезпечує безперервне коригування потреби відповідно до змін зовнішнього

середовища та стратегічних цілей підприємства.

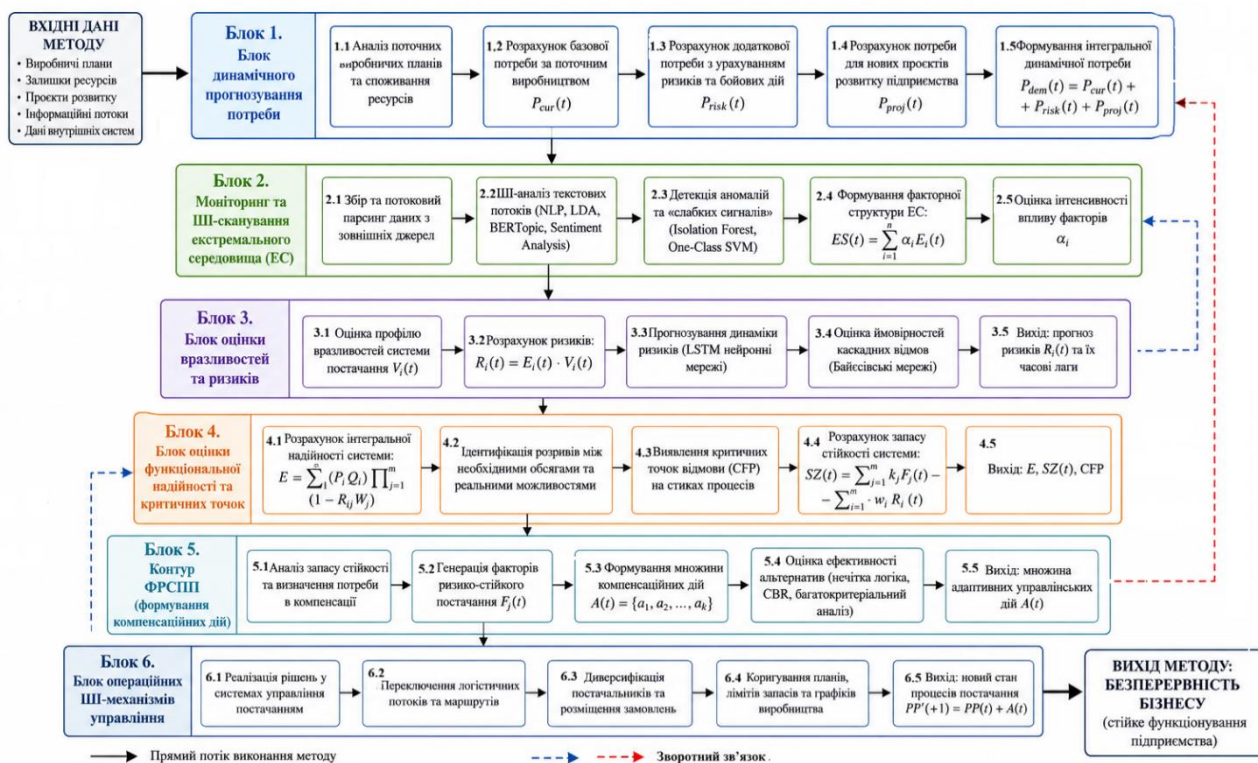


Рис. 1. Структурна схема методу сталого постачання підприємств для забезпечення безперервності бізнесу

Джерело: розроблено авторами

Для цього використовується залежність (1):

$$P_{dem}(t) = P_{cur}(t) + P_{risk}(t) + P_{proj}(t), \quad (1)$$

де  $P_{dem}(t)$  – інтегральна потреба підприємства в ресурсах на момент часу  $t$ , яка вимірюється в натуральних або грошових одиницях залежно від типу ресурсу;

$P_{cur}(t)$  – потреба, сформована поточними виробничими планами;

$P_{risk}(t)$  – додаткова потреба, пов'язана зі створенням страхових запасів в умовах воєнних ризиків;

$P_{proj}(t)$  – потреба, що виникає внаслідок реалізації нових проєктів розвитку або модернізації підприємства.

Для прогнозування зазначених складових можуть використовуватися моделі часових рядів ARIMA та Prophet. Таким чином, Блок 1 формує інформаційну основу всього методу забезпечення ризико-стійкого постачання підприємств та визначає, які ресурси, у якій кількості, у який момент часу та з яким рівнем пріоритетності необхідно забезпечити для підтримки безперервності бізнесу. Усі наступні блоки методу працюють не з абстрактними потребами підприємства, а з динамічно сформованою та постійно актуалізованою цільовою потребою ( $P_{dem}(t)$ ), яка враховує як поточну діяльність підприємства, так і його розвиток в умовах екстремального середовища.

Блок 2 призначений для забезпечення безперервного спостереження за зовнішнім середовищем

функціонування підприємства, виявленню подій, тенденцій та «слабких сигналів», які потенційно можуть вплинути на процеси постачання, а також формування факторної структури екстремального середовища ( $ES(t)$ ). Якщо Блок 1 відповідає на питання «що необхідно забезпечити для безперервності бізнесу», то Блок 2 відповідає на питання «які зовнішні події можуть перешкодити виконанню цієї потреби». Цей блок здійснює перехід від неструктурованої інформації зовнішнього середовища до формалізованого набору факторів, які надалі використовуються для оцінки ризиків постачання. Ця факторна структура формується наступним чином (2):

$$ES(t) = \sum_{i=1}^n \alpha_i E_i(t), \quad (2)$$

де  $ES(t)$  – інтегральний показник стану екстремального середовища;

$E_i(t)$  – значення окремого фактору середовища;

$\alpha_i$  – коефіцієнт інтенсивності його впливу.

Таким чином, Блок 2 виконує функцію інтелектуальної системи раннього попередження. Він не фіксує вже реалізовані кризові події, а своєчасно виявляє ознаки їх можливого виникнення. Завдяки цьому система управління постачанням отримує можливість перейти від реактивного реагування на наслідки до проактивного управління ризиками постачання. Виходом Блоку 2 є актуалізована факторна структура екстремального середовища ( $ES(t)$ ), яка відображає поточний рівень загроз для підприємства та виступає основою для подальшого прогнозування ризиків.

Призначенням Блоку 3 є перетворення факторної структури екстремального середовища ( $ES(t)$ ), сформованої у Блоці 2, на конкретні ризики постачання підприємства. Якщо попередній блок відповідає на питання «які загрози існують у зовнішньому середовищі», то даний блок визначає «наскільки ці загрози є небезпечними саме

для конкретного підприємства». Основною особливістю цього блоку є врахування того, що одна й та сама подія може по-різному впливати на різні підприємства. Наприклад, блокування окремого прикордонного переходу може бути критичним для підприємства, яке використовує лише один маршрут постачання, і майже непомітним для підприємства з диверсифікованою логістичною мережею. Тому ключовим завданням блоку є оцінка внутрішніх вразливостей системи постачання та прогнозування розвитку ризиків у часі, тобто виконується трансформація зовнішніх факторів у ризики постачання (3):

де  $R_i(t)$  – рівень ризику; (2)

$$R_i(t) = E_i(t) \cdot V_i(t), \quad (3)$$

$E_i(t)$  – інтенсивність впливу фактору екстремального середовища;

$V_i(t)$  – рівень внутрішньої вразливості системи постачання до цього фактору.

Значення ризику є безрозмірною величиною в діапазоні від 0 до 1. Для автоматизованого аналізу використовуються NLP-моделі, LDA, BERTopic, Sentiment Analysis, Isolation Forest та One-Class SVM.

Для прогнозування розвитку ризиків у часі пропонується використання рекурентних нейронних мереж LSTM (4):

$$h_t = f(x_t, h_{t-1}), \quad (4)$$

де  $x_t$  – поточний набір спостережень;

$h_t$  – поточний стан мережі;

$h_{t-1}$  – попередній стан.

У цілому Блок 3 виконує функцію інтелектуального перетворювача зовнішніх загроз у конкретні ризики управління постачанням, де абстрактні події екстремального середовища формалізуються у кількісне та якісне відображення ризиків, які впливають на процеси планування потреб, аналізу ринку

постачальників та транспортування. Виходом блоку 3 є прогнозована структура ризиків постачання  $R_i(t)$ , їх причинно-наслідкові взаємозв'язки та сценарії розвитку, які передаються до Блоку 4 для оцінки функціональної надійності системи постачання та визначення критичних точок відмови.

Призначенням Блоку 4 є визначення здатності системи постачання забезпечити сформовану потребу підприємства в умовах впливу прогнозованих ризиків. Якщо Блок 3 відповідає на питання «які ризики можуть виникнути та як вони будуть розвиватися», то Блок 4 визначає «наскільки система постачання здатна витримати ці ризики та продовжити виконання своїх функцій». На цьому етапі відбувається перехід від аналізу ризиків до оцінки їх практичних наслідків для підприємства. Результатом роботи блоку є визначення рівня надійності системи постачання, виявлення критичних точок відмови та оцінка межі виживання системи в умовах екстремального середовища. Що, у свою чергу, дозволяє прогнозувати накопичення затримок, дефіциту ресурсів та ймовірність каскадних відмов.

Після визначення ризиків виконується оцінка функціональної надійності системи постачання (5):

$$E = \sum_{i=1}^n (P_i Q_i) \prod_{j=1}^m (1 - R_{ij} W_j), \quad (5)$$

де  $E$  – інтегральний індекс безперервності постачання;

$P_i$  – фактичний обсяг поставок;

$Q_i$  – коефіцієнт якості поставок;

$R_{ij}$  – ризик впливу на відповідний процес;

$W_j$  – ваговий коефіцієнт критичності ризику.

Значення показника  $E$  у межах інтервалу  $[0, 1]$ , де 1 відповідає повністю працездатній системі постачання.

Для компенсації негативного впливу ризиків формується контур факторів ризико-стійкого постачання (6):

$$SZ(t) = \sum_{j=1}^m k_j F_j(t) - \sum_{i=1}^n w_i R_i(t) \quad (6)$$

де  $SZ(t)$  – запас стійкості системи постачання;

$F_j(t)$  – фактори ризико-стійкого постачання підприємств;

$k_j$  – коефіцієнти ефективності цих факторів;

$R_i(t)$  – ризики;

$w_i$  – коефіцієнти їх критичності.

Якщо  $SZ(t) > 0$ , система перебуває в зоні стійкого функціонування. Якщо  $SZ(t) < 0$ , система наближається до критичної точки відмови та потребує негайного втручання.

У цілому Блок 4 виконує функцію аналітичного аудиту життєздатності системи постачання, тобто наскільки прогнозовані ризики є небезпечними для конкретного підприємства та чи достатньо існуючих можливостей для їх компенсації. Виходом блоку є інтегральний показник функціональної надійності  $E(t)$ , карта критичних точок відмови  $CFP(t)$ , перелік виявлених розривів  $G_{sup}(t)$  та показник межі виживання системи  $SZ(t)$ .

Зазначені результати передаються до Блоку 5, де на їх основі формуються фактори ризико-стійкого постачання підприємств та розробляються адаптивні механізми забезпечення безперервності бізнесу в умовах воєнного стану. Тобто, призначенням Блоку 5 є трансформація результатів аналітичної оцінки функціональної надійності у конкретні управлінські рішення щодо підвищення стійкості системи постачання. Якщо Блок 4 відповідає на питання «де і чому система може втратити працездатність», то Блок 5 визначає «які саме заходи необхідно реалізувати для недопущення такої ситуації. В ньому формується компенсаційний контур ризико-стійкого постачання підприємств, який був покладений в основу концептуальної моделі (Песковець, & Бакуліч, 2025) та

представлений через фактори ризико-стійкого постачання підприємств  $F_j$ .

У цілому Блок 5 виконує роль інтелектуального механізму адаптації системи постачання до умов екстремального середовища через перехід від діагностики проблем до формування конкретних рішень щодо їх усунення. Виходом блоку є оптимальна множина адаптивних дій  $A(t)$ , які забезпечують працездатність системи постачання навіть за умов реалізації критичних ризиків.

Призначенням Блоку 6 є практична реалізація адаптивних управлінських рішень, які сформовані у Блоці 5, та безпосередня перебудова процесів постачання підприємства. Якщо Блок 5 визначає «що необхідно зробити», то Блок 6 реалізує «як саме це буде виконано». На цьому етапі результати аналітичних розрахунків перетворюються на конкретні управлінські дії в операційній діяльності підприємства.

У цілому Блок 6 виконує роль виконавчого механізму методу. Саме тут відбувається практична реалізація всіх адаптивних рішень, сформованих попередніми блоками. Виходом блоку є новий стан системи постачання  $PP'(t+1)$ , який забезпечує підтримання безперервності бізнесу в умовах воєнного стану.

В результаті, можна стверджувати, що запропонований метод забезпечення ризико-стійкого постачання підприємств призначений для підтримання безперервності бізнесу в умовах воєнного стану та інших проявів екстремального середовища, на відміну від існуючих підходів сталого постачання, які переважно орієнтовані на реагування після виникнення проблеми, реалізує повний предиктивно-адаптивний цикл управління: від прогнозування потреб підприємства та моніторингу екстремального середовища до автоматизованого формування і реалізації компенсаційних управлінських дій. Його ключовою особливістю є інтеграція процесного підходу, концептуальної моделі ризико-стійкого

постачання, факторної структури екстремального середовища, моделей оцінки ризиків та механізмів штучного інтелекту в єдину систему управління.

**Висновки.** У дослідженні запропоновано метод сталого постачання підприємств, спрямований на підтримання безперервності бізнесу в умовах воєнного стану. Метод поєднує прогнозування потреб, моніторинг екстремального середовища, оцінювання ризиків і формування компенсаційних дій у замкнений предиктивно-адаптивний цикл управління.

Особливістю методу є узгодження процесного підходу, моделей оцінювання ризиків та механізмів штучного інтелекту в єдиній системі управління. Передбачено виявлення критичних точок відмови на стиках процесів постачання та оцінювання межі виживання системи. Опрацювання «слабких сигналів» створює інформаційну основу для прогнозування розвитку загроз і завчасної підготовки адаптивних рішень. Зворотний зв'язок забезпечує коригування управлінських дій з урахуванням їх результативності та змін зовнішнього середовища.

Практичне значення методу полягає у формуванні послідовності рішень для своєчасної перебудови постачання відповідно до потреб критичних бізнес-процесів. Його застосування спрямоване на обмеження наслідків перебоїв, раціональне використання компенсаційних ресурсів і підтримання прийнятного рівня функціонування підприємства. Результативність методу залежить від якості вхідних даних, точності прогнозів і доступності ресурсів для реалізації запропонованих заходів.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на апробацію методу на підприємствах різних галузей та кількісне оцінювання його результативності. Окремі уваги потребують уточнення критеріїв межі виживання системи та перевірка алгоритмів виявлення «слабких сигналів». Перспективним є розробка механізму підтримки рішень із

визначенням умов автоматичного виконання компенсаційних дій. Порівняння з наявними підходами дасть змогу

встановити переваги, обмеження та умови ефективного застосування методу.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що дослідження проводилося за відсутності будь-яких комерційних або фінансових відносин, які могли б бути витлумачені як потенційний конфлікт інтересів.

**Фінансування.** Автори заявляють, що публікацію цієї статті профінансовано авторами самостійно.

**Етична заява.** Усі процедури, виконані в межах цього дослідження, відповідали інституційним та міжнародним етичним стандартам.

**Заява щодо генеративного ШІ.** Автори заявляють, що генеративний штучний інтелект не використовувався під час підготовки цього рукопису.

### Література:

1. Бакуліч, О., Самойленко, Є., Голоденко, В., & Песковець, Ю. (2026). Інноваційні підходи до управління стійкістю підприємств транспортно-дорожнього комплексу в умовах невизначеності та ризиків. *Актуальні питання економічних наук*, 22. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19691693>
2. Бедрій, Д.І., & Яцкевич, І.В. (2026). Оцінка стратегічного управління ланцюгами постачання в умовах турбулентного середовища. *Бізнес-навігатор*, 2(85), 178-184. DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.85-28>
3. Песковець, Ю.М., & Бакуліч, О.О. (2026). Інтелектуальна модель ризико-стійкого постачання підприємств в умовах екстремального середовища. *Відбудова транспортної інфраструктури України: зб. тез допов. IV Всеукраїнського конф. здобувачів освіти і молодих учених*. URL: <https://drive.google.com/file/d/1nOsMUOXstoRn55T0it7COfbel3EpCFkd/view>
4. Бакуліч, О.О., & Песковець, Ю.М. (2026a). Ризики безперервності бізнесу механізмів постачання підприємств. 82 *наук. конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету* : тези доповідей. URL: <https://drive.google.com/file/d/1AnIAQ4QJuXEQcn-pQ-sqSOKpbOZ7Y7to/view>
5. Biedermann, L., Kotzab, H., & Pettit, T.J. (2018). Theory Landscape and Research Perspectives in Current Supply Chain Resilience Research. In: Freitag, M., Kotzab, H., Pannek, J. (eds) *Dynamics in Logistics. LDIC 2018. Lecture Notes in Logistics*. Springer, Cham, 26-33. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74225-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74225-0_4)
6. Pettit, T.J., Croxton, K.L., & Fiksel, J. (2019). The Evolution of Resilience in Supply Chain Management: A Retrospective on Ensuring Supply Chain Resilience. *Journal of Business Logistics*, 40(1), 56-65. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbl.12202>
7. Duchek, S. (2020). Organizational resilience: a capability-based conceptualization. *Business Research*, 13, 215-246. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7>
8. Wieland, A., & Durach, C.F. (2021). Two Perspectives on Supply Chain Resilience. *Journal of Business Logistics*, 42(3), 315-322. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbl.12271>
9. Озарко, К., & Челомбитко, В. (2022). Особливості управління логістикою за кризових умов господарювання: інформаційний аспект. *Економіка та суспільство*, 45. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-17>
10. Колот, О. (2023). Логістика промислових підприємств під час воєнного стану. *Проблеми і перспективи економіки та управління*, 4(36), 174-182. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2023-4\(36\)-174-182](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2023-4(36)-174-182)
11. Кісілюв, О.І., & Бедрій, Д.І. (2025). Концептуальна модель інтегрованого управління бізнесом в умовах відновлювальної економіки. *Актуальні питання економічних наук*, 10. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15354746>
12. Корюгін, А.В. (2026). Стратегічне управління ланцюгами постачання в умовах глобальних порушень та нестабільності ринків. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*, 30. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21036692>
13. Бедрій, Д., Яцкевич, І., & Семко, І. (2026). Управління транскордонними проєктами в енергетичному секторі в контексті сталого розвитку. *Актуальні проблеми сталого розвитку*, 3(5), 661-669. DOI: [https://doi.org/10.60022/3\(5\)-76S](https://doi.org/10.60022/3(5)-76S)
14. Барський, М. (2024). Безперервність бізнесу в контексті ланцюгів постачання. *Сталий розвиток економіки*, 1(48), 302-308. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-42>
15. Ситайло, У. (2024). Безперервність бізнесу в Україні: виклики та можливості в умовах війни. *Економіка та суспільство*, 62. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-22>
16. Smyth, C., Dennehy, D., Fosso Wamba, S., Scott, M., & Harfouche, A. (2024). Artificial intelligence and prescriptive analytics for supply chain resilience: a

systematic literature review and research agenda. *International Journal of Production Research*, 62(23), 8537-8561. DOI:

<https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2341415>

17. Beta, K., Nagaraj, S.S., & Weerasinghe, T.D. (2025). The role of artificial intelligence on supply chain resilience. *Journal of Enterprise Information Management*, 38(3), 950-973. DOI:

<https://doi.org/10.1108/JEIM-12-2023-0674>

18. Бакуліч, О.О., & Песковець, Ю.М. (2026b). Стратегічні вектори управління стійкістю

підприємств транспортно-дорожнього комплексу. *Імперативи економічного зростання в контексті реалізації Глобальних цілей сталого розвитку*: тези допов. VII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Київ, 30 квітня 2026 р.), 23-26. DOI:

<https://doi.org/10.30857/123456789.2675926>

19. Песковець, Ю.М., & Бакуліч, О.О. (2025). Фактори ризико-стійкого постачання підприємств. *Управління розвитком складних систем*, 2025, 63, 114-126. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.63.114-126>