

Хмельницький національний університет  
Факультет міжнародних відносин та права  
Кафедра міжнародних економічних відносин

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

бакалавр  
Освітній рівень

Галузь знань 29 Міжнародні відносини  
Шифр і назва галузі

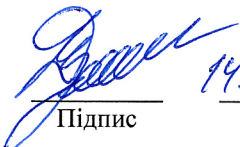
Спеціальність 292 Міжнародні економічні відносини  
Шифр і назва спеціальності

Спеціалізація Міжнародна логістика та митна справа

На тему «УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В МІЖНАРОДНІЙ ЛОГІСТИЦІ:  
МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА МІНІМІЗАЦІЇ ВТРАТ»

Виконав: студент 4 курсу, група МЛМС-21-1  І. В. Огороднік  
Підпис Ініціали, прізвище

Керівник: к.е.н., доцент  14.06.25 В. М. Лисак  
Підпис Дата Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:  
В. о. зав. кафедри МЕВ д.е.н., професор  14.06.25 Д. М. Васильківський  
Підпис Дата Ініціали, прізвище

14 червня 2025 р.

Хмельницький, 2025

## АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на тему «Управління ризиками в міжнародній логістиці: методи прогнозування та мінімізації втрат» містить 109 сторінок тексту, 22 рисунки, 6 таблиць, список використаних джерел зі 106 найменувань, додатки з 8 складових на 8 сторінках.

Мета дослідження: комплексне вивчення теоретичних засад, сучасного стану та інструментів управління ризиками в міжнародній логістиці з урахуванням міжнародного досвіду та особливостей функціонування українського ринку.

Завдання дослідження:

- розкрити сутність і класифікацію ризиків у міжнародній логістиці, охарактеризувати їхні основні джерела і типи та проаналізувати особливості формування ризиків у глобальних логістичних ланцюгах;

- дослідити сучасні підходи, інструменти та технології прогнозування і мінімізації ризиків у міжнародній логістиці;

- оцінити ефективність застосування різних методів ризик-менеджменту та на основі міжнародного досвіду сформулювати рекомендації для підвищення стійкості логістичних систем в Україні.

Об'єкт дослідження: система управління ризиками в міжнародній логістиці.

Предмет дослідження: організаційно-економічні механізми, міжнародні стандарти та інструменти прогнозування й мінімізації ризиків у логістиці.

Інструментарій дослідження: положення сучасної економічної теорії, праці вітчизняних і зарубіжних вчених, інтернет-бази даних, вітчизняні та міжнародні законодавчі й нормативні акти, підручники, монографії, звіти аналітичних компаній, відкриті інформаційні реєстри логістичних компаній.

Ключові слова: міжнародна логістика, ризики, ризик-менеджмент, глобальні ланцюги постачань, цифровізація логістики, міжнародні стандарти, мінімізація втрат.

## ANNOTATION

Diploma Thesis Topic: «Risk Management in International Logistics: Forecasting Methods and Loss Minimization».

The thesis consists of 109 pages of text, 22 figures, 6 tables, a bibliography of 106 sources, and appendices comprising 8 items on 8 pages.

Objective of the Study: Comprehensive research of the theoretical foundations, current state, and instruments of risk management in international logistics, taking into account international experience and the specifics of the Ukrainian market.

Tasks of the Study:

- to reveal the essence and classification of risks in international logistics, to describe their main sources and types, and to analyze the features of risk formation in global supply chains;

- to investigate modern approaches, tools, and technologies for risk forecasting and minimization in international logistics;

- to assess the effectiveness of various risk management methods and, based on international experience, to develop recommendations for enhancing the resilience of logistics systems in Ukraine.

Object of the Study: The risk management system in international logistics.

Subject of the Study: Organizational and economic mechanisms, international standards, and tools for forecasting and minimizing risks in logistics.

Methodological Tools: Principles of modern economic theory, works by domestic and foreign researchers, online databases, national and international legislative and regulatory acts, textbooks, monographs, analytical company reports, and open registries of logistics companies.

Keywords: international logistics, risks, risk management, global supply chains, logistics digitalization, international standards, loss minimization.





## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В МІЖНАРОДНІЙ ЛОГІСТИЦІ .....	10
1.1 Сутність і класифікація ризиків у міжнародній логістиці.....	10
1.2 Особливості формування ризиків у глобальних логістичних ланцюгах....	16
1.3 Сучасні підходи до управління ризиками в міжнародній логістиці.....	25
Висновки до першого розділу.....	31
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ТА АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	33
2.1 Кількісні та якісні методи ідентифікації й оцінювання ризиків .....	33
2.2 Інструменти та технології прогнозування ризиків у міжнародній логістиці .....	39
2.3 Практика застосування методів прогнозування ризиків у міжнародних логістичних компаніях.....	51
Висновки до другого розділу .....	57
РОЗДІЛ 3 МІНІМІЗАЦІЯ ВТРАТ ВІД РИЗИКІВ У МІЖНАРОДНІЙ ЛОГІСТИЦІ: ПРАКТИКА І РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	59
3.1 Стратегії та інструменти мінімізації логістичних ризиків .....	59
3.2 Впровадження систем управління ризиками: кейси провідних міжнародних компаній .....	68
3.3 Перспективні аспекти зарубіжного досвіду для вітчизняних компаній ....	79
Висновки до третього розділу.....	87
ВИСНОВКИ.....	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	91
ДОДАТКИ.....	102

## ВСТУП

**Актуальність теми.** В умовах розвитку цифрової економіки, інтенсифікації міжнародної торгівлі та ускладнення глобальних логістичних ланцюгів питання ефективного управління ризиками набуває особливої ваги для всіх учасників міжнародної логістики. Кожен етап логістичного процесу супроводжується зростанням невизначеності, що обумовлено впливом геополітичних, економічних, технологічних і природних факторів. Зокрема, воєнні конфлікти, зміни у регуляторному середовищі, кіберзагрози, пандемії та обмеженість ресурсів формують нові виклики для забезпечення надійності та безперервності постачань у глобальному масштабі. Для України ці питання набувають особливої актуальності у зв'язку з інтеграцією у світову та європейську економіку, необхідністю адаптації до міжнародних стандартів та трансформацією транспортно-логістичної інфраструктури в умовах зовнішніх загроз, нестабільності та російської агресії. Розробка ефективних систем і методів прогнозування та мінімізації логістичних ризиків стає ключовою передумовою підвищення конкурентоспроможності вітчизняних компаній та захисту їх економічних інтересів у міжнародному середовищі.

**Ступінь наукової розробки.** Теоретичні й прикладні аспекти управління ризиками в міжнародній логістиці розглядаються у працях вітчизняних та зарубіжних дослідників, зокрема таких як: А. Брендон-Джонс, С. Валленбург, А. Віланд, В. Венгер, Д. Вотерс, Г. Геревффі, Д. Камінський, С. Кетельс, В. Кисельов, С. Кісперска-Морон, Ю. Козак, О. Ковалчук, М. Крістофер, С. Кумар, В. Кузяк, Ю. Кулик, С. Кшижаняк, Р. Лакіті, П. Лейсі, М. Лейситі, В. Лисак, Д. Лисенко, Р. Лі, С. Лутра, Л. Манжик, І. Мануй, О. Малєєва, А. Маккіннон, С. Матюх, В. Мельник, Дж. Менцер, П. Майндел, Д. Морон, Ю. Полупан, В. Письмак, Р. Пітерс, Дж. Рутквіст, І. Скрипник, В. Сидоренко, Д. Сімчі-Леві, Н. Слак, М. Содхі, М. Томчак, Ч. Танг, С. Чопра, Л. Уїллкокс, К. Фернандес-Старк, Р. Шарма, О. Яременко, Т. Хеві та інші. Дослідники аналізують теоретичні основи, еволюцію підходів до оцінювання та мінімізації ризиків, цифрові технології в управлінні ризиками, вплив глобальних подій на логістичні процеси та

особливості адаптації компаній до сучасних викликів. Однак, у зв'язку з постійними трансформаціями глобального ринку, зростанням воєнних і політичних ризиків, виникає потреба у подальшому дослідженні сучасних інструментів прогнозування та впровадженні інноваційних практик у діяльність українських компаній.

**Мета роботи** полягає у комплексному дослідженні теоретичних засад, сучасних методів та інструментів управління ризиками в міжнародній логістиці з урахуванням найкращих світових практик та специфіки функціонування українського ринку.

**Для досягнення мети в роботі поставлено і вирішено такі завдання:**

- розкрити сутність і класифікацію ризиків у міжнародній логістиці, охарактеризувати їхні основні джерела і типи та проаналізувати особливості формування ризиків у глобальних логістичних ланцюгах;
- дослідити сучасні підходи, інструменти та технології прогнозування і мінімізації ризиків у міжнародній логістиці;
- оцінити ефективність застосування різних методів ризик-менеджменту та на основі міжнародного досвіду сформулювати рекомендації для підвищення стійкості логістичних систем в Україні.

**Об'єктом дослідження** є система управління ризиками у міжнародній логістиці.

**Предметом дослідження** є теоретичні підходи, організаційно-економічні механізми та сучасні інструменти і технології прогнозування й мінімізації логістичних ризиків.

**Методи дослідження.** Методичну основу роботи складають положення сучасної економічної теорії, праці вітчизняних та зарубіжних науковців, а також офіційні документи та аналітичні матеріали міжнародних організацій. Для досягнення мети дослідження та вирішення поставлених завдань застосовано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема:

- методи аналізу і синтезу – використано для систематизації теоретичних підходів до визначення сутності, видів і класифікації ризиків у міжнародній

логістиці, виокремлення основних джерел формування ризиків та їх впливу на логістичні процеси;

– системний підхід – дав змогу розглядати логістичний ланцюг як цілісну систему з множиною взаємопов’язаних суб’єктів і процесів, що зазнають впливу різноманітних зовнішніх і внутрішніх ризиків;

– порівняльний аналіз – застосовано для зіставлення міжнародного та вітчизняного досвіду управління ризиками, аналізу типових стандартів, методик і технологій прогнозування ризиків у провідних компаніях світу та України;

– статистичний аналіз – дав змогу оцінити динаміку логістичних ризиків, зміни їхньої структури та частоти виникнення на різних етапах логістичного ланцюга, а також проаналізувати вплив окремих ризикових подій на ефективність міжнародних перевезень;

– SWOT-аналіз – використано для ідентифікації сильних і слабких сторін, можливостей і загроз сучасної системи управління ризиками в українській логістиці та для визначення стратегічних напрямів її вдосконалення;

– графічні методи – застосовано для наочного представлення результатів аналізу, побудови схем класифікації ризиків, теплових карт, «ланцюгів ризиків», матриць «ймовірність – наслідки» та інших візуалізацій тощо;

– оглядово-індуктивний метод – дав змогу узагальнити сучасні тенденції, наукові і практичні напрацювання, а також сформулювати рекомендації щодо підвищення стійкості вітчизняних логістичних систем.

Використання комплексу зазначених методів дозволило забезпечити всебічність, об’єктивність та достовірність результатів дослідження, а також сформулювати науково обґрунтовані висновки та практичні рекомендації щодо вдосконалення управління ризиками в міжнародній логістиці.

**Інформаційну базу дослідження** становлять офіційні матеріали та публікації Організації економічного співробітництва та розвитку, Всесвітнього економічного форуму, Світового Банку, Міжнародного валютного фонду, Світової організації торгівлі, Організації об’єднаних націй, вітчизняні та міжнародні законодавчі і нормативні акти, підручники, монографії, звіти

аналітичних компаній, відкриті інформаційні бази даних та матеріали міжнародних логістичних компаній.

**Апробація результатів дослідження.** Основні результати та окремі положення дослідження обговорювалися на Міжнародній науково-практичній конференції «Міжнародні економічні відносини: сталий розвиток та діджиталізація» (м. Хмельницький, 21 травня 2025 р.).

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, містить 109 сторінок тексту, 22 рисунки, 6 таблиць. Список використаних джерел налічує 106 найменувань, а додатки містять 8 складових на 8 сторінках.

## РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В МІЖНАРОДНІЙ ЛОГІСТИЦІ

### 1.1 Сутність і класифікація ризиків у міжнародній логістиці

Міжнародна логістика є складною динамічною системою, у якій взаємодіють численні суб'єкти, інфраструктурні об'єкти, потоки товарів, інформації та фінансів, а також відбувається постійна адаптація до змінного зовнішнього середовища. Особливості глобальних ринків, транснаціональний характер операцій, залучення різноманітних видів транспорту і необхідність перетину кордонів формують багаторівневу систему ризиків, що істотно впливають на ефективність логістичних ланцюгів і конкурентоспроможність компаній. З огляду на це, управління ризиками в міжнародній логістиці стало окремою галуззю знань, що пов'язано зі зростанням складності глобальних логістичних мереж, загостренням геополітичних ризиків, зростанням вимог до безперервності поставок і потребою забезпечення стійкості логістичних ланцюгів [9, 10].

Відповідно до міжнародних стандартів, зокрема ISO 31000:2018 «Risk management – Guidelines», ризик визначається як вплив невизначеності на досягнення цілей організації, що може мати як негативні, так і позитивні наслідки [34] (додатки Б, В). У контексті міжнародної логістики ризик зазвичай розглядають як ймовірність настання подій, які ведуть до додаткових витрат, втрат, затримок, погіршення якості надаваних послуг, втрати репутації або невиконання договірних зобов'язань. Джерелами таких ризиків виступає невизначеність зовнішнього середовища (економічного, політичного, правового), технічні та організаційні фактори, специфіка транспортування, митного оформлення, складських операцій, а також інформаційних технологій, які використовуються в логістичних процесах [33, 80].

Підхід до ідентифікації та аналізу ризиків у міжнародній логістиці ґрунтується на багатовимірному аналізі факторів зовнішнього й внутрішнього

середовища. Для ефективного управління ризиками компанія має створювати систему раннього виявлення та оцінювання потенційних загроз на кожному етапі логістичного ланцюга [69]. Таким чином, сутність ризиків у міжнародній логістиці полягає у тому, що глобальні логістичні ланцюги знаходяться під впливом різноманітних, часто неконтрольованих чинників, а це вимагає постійного моніторингу, адаптації стратегій та впровадження сучасних методів прогнозування й мінімізації втрат.

У науковій та прикладній літературі представлено широкий вибір підходів до класифікації ризиків у сфері міжнародної логістики. Хоча універсальної класифікації не існує, але найбільш поширеними критеріями групування ризиків є: джерело виникнення, ступінь впливу, сфера прояву, рівень контролю, а також стадії логістичного ланцюга [82] (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Класифікація ризиків у міжнародній логістиці

Джерело: [44, 62, 82].

Зокрема, за джерелом виникнення ризики поділяються на зовнішні та внутрішні. Зовнішні ризики пов'язані з макроекономічними, політичними, правовими, соціальними та екологічними факторами: валютними коливаннями, змінами законодавства, політичною нестабільністю, санкціями, пандеміями,

стихійними лихами, змінами цін на паливо, кібератаками тощо [62]. Внутрішні ж ризики зумовлені особливостями функціонування самої компанії – її організаційною структурою, управлінням персоналом, якістю транспортних засобів, інформаційними системами, внутрішніми регламентами тощо [44].

За стадіями логістичного ланцюга виділяють ризики постачання, виробничі, транспортно-складські, а також ризики розподілу – кожна група має власну специфіку прояву [32, 36, 38, 45]. За ступенем впливу ризики поділяють на стратегічні, операційні та фінансові [66, 70, 76]. За рівнем контролю розрізняють контрольовані й неконтрольовані ризики. Контрольовані можна мінімізувати організаційними заходами, інвестиціями, підвищенням кваліфікації персоналу та оптимізацією логістичних процесів. Інші ж виникають незалежно від діяльності компанії і можуть контролюватися лише частково через диверсифікацію, страхування або альтернативні маршрути [11, 85].

Окремо можна виділити ризики за сферою прояву: транспортні, митні-правові, технологічні, екологічно-соціальні, а також репутаційні. Географічний критерій дозволяє розрізнити локальні ризики (специфічні для окремих країн чи регіонів) та глобальні (охоплюють великі території або мають транскордонний характер) [27, 42].

Сучасні глобальні логістичні мережі зазнають впливу різноманітних зовнішніх ризиків, серед яких, за даними Світового економічного форуму, на 2024 рік домінують такі як: геополітична напруженість, посилення торговельних обмежень, ризики ескалації збройних конфліктів, нові пандемії, зміни клімату та кібератаки [88]. Яскравим прикладом стала російська агресія проти України, яка призвела до порушень морських і залізничних маршрутів логістичних ланцюгів, а також вплинула на глобальні постачання сільськогосподарської продукції та енергоресурсів [103].

Оцінювання ризиків часто здійснюють за допомогою матриці «Ймовірність – Наслідки», у якій для кожної події визначаються ймовірність настання та масштаб наслідків (табл. 1.1). Наприклад, до подій з високою ймовірністю, але незначними наслідками можна віднести затримки постачання

чи технічні збої, тоді як блокування кордонів, масова кібератака чи військові дії мають як високу ймовірність, так і критичні наслідки.

У 2022–2023 рр. транспортні компанії, що працювали в регіоні Чорного моря, зіткнулися з блокадою російським окупантом українських портів, зростанням страхових премій, зміною логістичних маршрутів та виникненням нових митних бар'єрів для перевезень до ЄС [87]. Внутрішні ризики часто проявляються через невідповідність внутрішніх процедур міжнародним стандартам, слабку інтеграцію інформаційних систем, нестачу кваліфікованого персоналу, проблеми документообігу та недостатню гнучкість у реагуванні на зміни попиту [46]. Дослідження логістичних компаній Центральної та Східної Європи доводять, що затримки постачання часто зумовлені як зовнішніми, так і внутрішніми чинниками, зокрема відсутністю цифрових систем для відстеження вантажу або слабкою координацією між підрозділами [13].

Таблиця 1.1 Матриця ризиків «Ймовірність – Наслідки»  
для міжнародної логістики

	Незначні наслідки	Помірні наслідки	Значні наслідки
Висока ймовірність	– Затримки доставки – Технічні збої у комунікації	– Відсутність транспорту – Страйки персоналу – Митні затримки	– Блокування кордонів – Масована кібератака – Військові дії
Середня ймовірність	– Пошкодження вантажу – Відхилення від графіка	– Збій у митному оформленні – Зміна маршруту через погодні умови	– Зупинка виробництва через брак сировини – Відмова великого постачальника
Низька ймовірність	– Помилка у документації – Незначне фінансове відхилення	– Втручання у роботу інформаційних систем – Проблеми на складі – Втрата пакування/маркувальних матеріалів	– Глобальна фінансова криза – Масова пандемія – Геополітичний конфлікт

Джерело: сформовано на основі [19, 23, 25, 27, 42]

Ризики постачання охоплюють всі етапи взаємодії з постачальниками – від укладання контрактів до контролю якості отриманих товарів. Особливо вони є актуальними у глобальних мережах із постачальниками з різних країн, з різними правовими й культурними особливостями [26]. Втрата стратегічного постачальника може призвести до зупинки виробництва або невиконання зобов'язань перед клієнтами. Яскравим прикладом може бути глобальний дефіцит мікрочипів у 2021 році, що спричинив масові перебої у ланцюгах постачання автомобільної промисловості [22].

Виробничі ризики пов'язані зі збоями у виробничих процесах, технічними аваріями, а також порушенням стандартів. У глобальних мережах значну роль відіграють також локальні умови, такі як енергозабезпечення, дотримання стандартів якості, регуляторна політика тощо [23]. Наприклад, пожежа на заводі пластикових деталей у Японії в 2021 році порушила ланцюги постачання комплектуючих для європейських і американських автомобільних концернів і виглядала як ефект «доміно» [5].

Транспортно-складські ризики виникають під час перевезення і зберігання вантажів: пошкодження вантажів, затримки через погодні умови чи аварії, блокування портів, зміни регламентів перевезення тощо [29]. У 2022 році кожна десята контейнерна доставка затримувалась більше ніж на 5 днів, а основними причинами стали погодні умови, перевантаженість портів і збої в інформаційних системах [57]. На етапі розподілу виникають ризики, які пов'язані з якістю сервісу, дотриманням договірних умов, зміною графіка доставки, або незадоволеністю сервісом з боку клієнтів. Більше 30 % скарг на логістичні компанії стосуються саме етапу «останньої милі» – затримки, пошкодження товару, відсутність зворотного зв'язку тощо [19, 55].

Для України характерною є висока турбулентність зовнішнього середовища: потерпання від воєнних дій, обмеженість транспортної інфраструктури, а також особливості митного і правового регулювання. У 2022–2024 роках найвагомішими стали ризики блокади портів, руйнування транспортних коридорів, зростання витрат на страхування й супровід, а також

потреба в адаптації маршрутів до нових умов [65]. Значною мірою проявилися ризики форс-мажорних обставин, таких як ракетні удари по інфраструктурі, зміни у законодавстві, значне коливання валютних курсів і тарифів на енергоресурси [84]. Після блокади російським агресором портів Чорного моря у 2022 році Україна розширила маршрути через західні кордони, що призвело до нових викликів: перевантаження пунктів пропуску, затримки та додаткові фінансові витрати на транспортування через країни ЄС [39].

Для ілюстрації широкого спектру ризиків у міжнародній логістиці часто використовують матриці ризиків, які дозволяють порівняти ймовірність виникнення подій та оцінювати ступінь їхнього впливу. Наприклад, у типових матрицях ризиків для різних сценаріїв (геополітичний конфлікт, кібератака, затримка на кордоні, поломка транспорту, пошкодження вантажу, зміна валютного курсу тощо) визначаються ймовірність, наслідки й оптимальні стратегії реагування. За сучасних умов доцільно використовувати такі матриці як інтерактивну інфографіку для сприяння прийняттю управлінських рішень.

Для наочного представлення структури ризиків доцільно використовувати інфографіку, яка вирізняє їх за ключовими ознаками (джерело, ймовірність, ступінь впливу), а також географічні мапи з нанесеними основними ризиками для ключових транспортних коридорів. Порівняльні таблиці в такому випадку допоможуть проілюструвати специфіку локальних і глобальних ризиків у різних країнах.

Головним міжнародним стандартом управління ризиками у логістиці є ISO 31000:2018, який визначає принципи ідентифікації, аналізу та обробки ризиків. Основною ідеєю даного стандарту є інтеграція ризик-менеджменту в усі бізнес-процеси компанії [34]. Для логістичних компаній додатково застосовується стандарт ISO 28000:2022, що визначає вимоги до систем менеджменту безпеки в ланцюгах постачань з урахуванням фізичних, кібер- та екологічних загроз [28].

У європейській практиці поширені підходи, що розроблені Європейською логістичною асоціацією, які структурують ризики за джерелом, ймовірністю та ступенем впливу [65]. Сучасні підходи акцентують увагу на цифрових засобах

моніторингу ризиків у режимі реального часу, автоматизації збору й аналізу даних, впровадженні штучного інтелекту, блокчейн-рішень і хмарних платформ для реагування на інциденти [101].

З розвитком цифрових технологій зростає й роль цифрових ризиків – збої IT-інфраструктури, кібератаки, витоки даних, помилки алгоритмів – далеко не кінцевий їх список. Логістичні компанії впроваджують багаторівневі системи кібербезпеки, проводять навчання персоналу, розробляють резервні рішення для захисту критичних процесів [20]. Окрему категорію складають ESG-ризики (екологічні, соціальні, управлінські), які впливають на репутацію компанії та її позиціонування на ринках. В ЄС дедалі більше уваги приділяють екологічним стандартам, етичній поведінці постачальників та прозорості корпоративного управління [51]. Пандемія COVID-19 виявила критичну вразливість ланцюгів постачань. Вона масово змінила моделі управління ризиками й додала до переліку ключових ризиків біологічні загрози [32].

Таким чином, ризики є невід’ємною складовою міжнародної логістики, що впливає як на операційну діяльність, так і на стратегічне планування компаній у глобальному середовищі. Класифікація та систематизація ризиків дозволяють ефективно розподіляти ресурси, впроваджувати сучасні методи прогнозування й мінімізації втрат, а комплексний підхід із використанням цифрових технологій і дотриманням міжнародних стандартів стає важливим аспектом забезпечення стійкості логістичних ланцюгів за умов новітніх викликів.

## **1.2 Особливості формування ризиків у глобальних логістичних ланцюгах**

Глобалізація економічних процесів призвела до формування розгалужених логістичних ланцюгів, у яких взаємодіють виробники, постачальники, перевізники, логістичні оператори, дистриб'ютори та кінцеві споживачі з різних країн світу. Ця інтеграція створює унікальні можливості для оптимізації витрат, підвищення ефективності й прискорення обігу товарів. Проте, така взаємодія

одночасно супроводжується й зростанням складності взаємодії, невизначеності та появою специфічних ризиків, властивих саме для глобальних логістичних систем [9, 10].

Під глобальними логістичними ланцюгами розуміють сукупність взаємопов'язаних операцій, процесів, інформаційних і фінансових потоків, що забезпечують рух матеріальних ресурсів від постачальника сировини до кінцевого споживача через мережу підприємств, розташованих у різних країнах [80]. Для таких ланцюгів характерною є багаторівнева структура, складна топологія маршрутів, розподіл функцій між різними учасниками й залежність від транскордонних регуляторних, економічних та політичних чинників [34].

У порівнянні з локальними (національними) логістичними системами, глобальні ланцюги вирізняються більшою протяжністю, багатоступеневістю, мультивалютними операціями, різноманітністю культурного, правового та бізнес-середовища, а також підвищеною вразливістю до зовнішніх та внутрішніх шоків [36].

Навіть незначні порушення чи затримки на одному з етапів глобального логістичного ланцюга можуть мати мультиплікативний ефект і призвести до серйозних перебоїв, фінансових втрат та зниження репутації не лише окремої компанії, а й цілих галузей [69].

Розглянемо деякі фактори, що впливають на формування ризиків у глобальних ланцюгах.

Учасники глобального ланцюга можуть бути розташовані у багатьох країнах, а це вимагає врахування часових поясів, особливостей національної інфраструктури, специфіки культурних традицій, особливих стандартів ведення бізнесу та етики ділових відносин.

Прикладом може бути такий факт, коли несумісність робочих графіків постачальників із Китаю та замовників у Північній Америці часто призводить до зростання часу реакції на інциденти та погіршення якості сервісу [82].

Відмінності у митних правилах, тарифах, сертифікаційних процедурах, стандартах безпеки, трудовому і податковому законодавстві також істотно

ускладнюють планування й виконання логістичних операцій. Як наслідок, введення нових обмежень або зміна правил у країні-транзитері може призвести до раптових затримок вантажів чи навіть втрати цілого ринку збуту [62].

Яскравим прикладом є «торгові війни» між США і Китаєм, що супроводжуються введенням додаткових тарифів та обмежень на імпорт технологічних товарів [44].

Варто зазначити, що глобальні логістичні ланцюги формують тісну взаємозалежність між усіма учасниками. Через те збої в одному вузлі миттєво впливають на роботу інших частин логістичного ланцюга.

Прикладом може стати пандемія COVID-19, яка у 2020 році продемонструвала, що зупинка виробництва на декількох заводах у Південно-Східній Азії може спричинити глобальні затримки у постачанні автозапчастин, мікросхем і побутової техніки по всьому світу [32].

Через те, чим складніша і розгалуженіша мережа, тим вищою є імовірність каскадних збоїв [46].

Глобальні логістичні ланцюги об'єднують різні види транспорту: морський, авіаційний, залізничний, автомобільний, іноді трубопровідний (дротовий). Кожен вид транспорту має свої унікальні ризики: затримки через погодні умови, аварії, страйки, піратство тощо [76]. Серед прикладів можна виокремити блокування Суецького каналу у 2021 році, коли через аварію контейнеровоза виникла затримка понад 400 суден і загальні світові збитки оцінювалися у 9–10 млрд дол. США на день [70].

Сучасні ланцюги постачань формуються на цифрових платформах, автоматизованих системах обміну даними, блокчейн-рішеннях та інтернеті речей. І основною перевагою в цьому випадку є прозорість операцій та контроль на всіх етапах його функціонування. З іншого боку – зростає ймовірність кібератак, збоїв в IT-інфраструктурі, втрати чи підробки даних [20]. Згідно з аналізом ENISA, понад 60% інцидентів у глобальних ланцюгах у 2022 році мали цифрову природу [16].

Окремий блок ризиків, які важко прогнозувати та контролювати становлять такі як: коливання валютних курсів, інфляція, політична нестабільність, санкційні обмеження, військові дії, зміни у регіональних економічних угодах тощо [55]. Наприклад, блокада українських портів російським агресором на Чорному морі у 2022–2023 рр. суттєво вплинула на глобальні аграрні ланцюги та призвела до дефіциту зерна у низці країн Африки та Близького Сходу [104].

Якщо розглядати глобальний логістичний ланцюг, то він складається з низки ключових етапів, на кожному з яких виникають свої специфічні ризики. Виділяють такі основні етапи: постачання сировини, виробництво, транспортування і складування, митне оформлення і перетин кордонів, розподіл і доставка кінцевому споживачеві, а також зворотна логістика. На кожному з етапів ризики можуть проявлятися унікально, посилюватися або, навпаки, нейтралізуватися через особливості організації процесів [11].



Рис. 1.2. Ризики на різних етапах глобального логістичного ланцюга

Джерело: сформовано на основі [47, 61, 66]

Для глобальних ланцюгів типовими є залежність від постачань з країн із низькими виробничими витратами та, часто, з нестабільною політичною чи економічною ситуацією. Серед основних ризиків на цьому етапі можна виділити наступні: затримки (зупинка) постачань, нестабільність цін на сировину, низька якість (невідповідність стандартам) продукції, а також геополітична нестабільність.

Зокрема, затримки чи зупинка поставок можуть виникати через стихійні лиха, політичні події, страйки та різноманітні логістичні блокади. У спектрі волатильності цін на сировину, особливо болючими є її коливання на енергоносії, метали, агропродукцію [88]. Також, проблеми з якістю та відповідністю стандартам часто виявляються вже після транспортування і спричиняють затримки та додаткові фінансові втрати.

Яскравим прикладом є зупинка експорту у 2022 році зернових з України, що вплинула на продовольчу безпеку десятків країн, продемонструвавши, наскільки чутливими є глобальні логістичні ланцюги агропродукції до локальних подій [87].

Виробничі ризики у глобальних ланцюгах часто виникають через географічну віддаленість виробничих майданчиків від основних ринків збуту, що збільшує час і вартість поставок. Окрім того, сюди можна включити збої у роботі обладнання, відсутність запасних частин, а також непередбачені зупинки виробництва через блекаути, поломки, аварії тощо. Також потрібно враховувати відсутність стандартизації і різні вимоги до контролю якості у різних країнах [26].

Тут можна згадати кризу в автомобільній промисловості 2021 року, коли через дефіцит мікрочипів (виробництво яких було зосереджено у Південно-Східній Азії) світові виробники змушені були зупинити або скоротити виробництво авто на всіх континентах [22].

На етапі транспортування та зберігання необхідно зосереджуватися на мінімізації ризику затримки на кордонах, у портах, транспортних хабах, що

можуть статися через політичні рішення, бюрократію, дефіцит персоналу, погодні катаклізми тощо [23].

Також, може відбутися втрата чи пошкодження вантажу, або його крадіжка. Окрім того, недостатня пропускна здатність логістичної інфраструктури може бути виражена перевантаженням складів, або неякісним пакуванням.

Аналіз етапу митного оформлення і транскордонного регулювання дозволяє виокремити ризик змін у митному чи торговельному законодавстві (наприклад, нові тарифи, санкції, нетарифні обмеження). Варто також передбачити відсутність або затримку дозвільних документів, сертифікатів відповідності. Окрім того, нікуди не подівся ризик корупційних чи адміністративних перешкод [19].

Варто згадати, як після Brexit британські компанії зіткнулися з масовими затримками вантажів на кордоні з ЄС через різні правила, паперову бюрократію і нові торговельні бар'єри [4].

Етап розподілу і доставки кінцевому споживачеві може включати ризик порушення графіків доставки, що є особливо критичним для продукції з коротким терміном зберігання. Можна також додати ризик відсутності даних щодо статусу доставки, а це призведе до скарг від клієнтів. Окрім того, можуть виникати непередбачені витрати, зокрема на пальне, плату за простій, штрафи за порушення договорів тощо.

Також, варто зазначити, що зростання частки електронної комерції призвело до різкого збільшення кількості повернень, а це створює окремий набір ризиків:

- збільшення логістичних витрат через багаторівневий зворотний потік товарів;
- проблеми з ідентифікацією, обліком, перепродажем або утилізацією повернених товарів;
- можливість потрапляння бракованої чи контрафактної продукції у загальний потік товарів [5].

Суттєвою особливістю глобальних логістичних ланцюгів є мультиплікаційний ефект ризиків. Навіть незначний збій чи затримка на початковому етапі може призвести до лавиноподібного накопичення затримок і фінансових втрат в кінці ланцюга (рис. 1.3).

Наприклад, дрібні коливання попиту на споживчому ринку через певні інформаційні спотворення призводять до різких змін у замовленнях постачальникам, що збільшує складські залишки, витрати й ризик втрат на кожному етапі [36, 46].

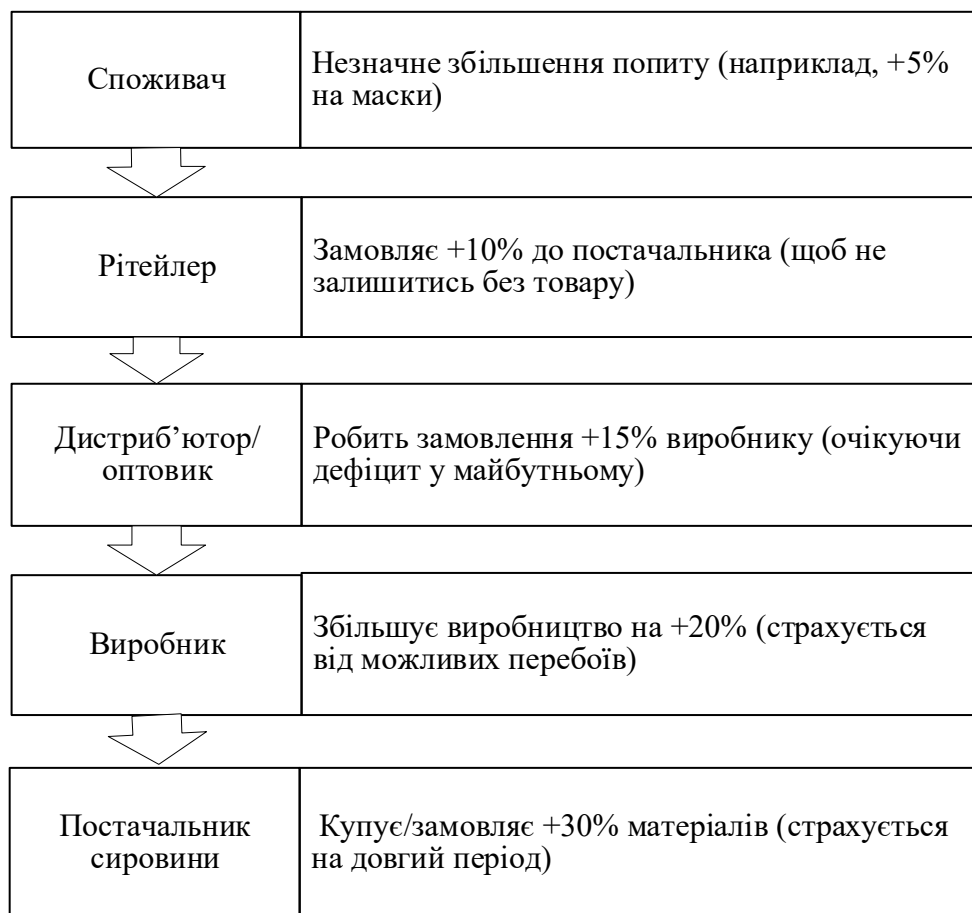


Рис. 1.3. Лавиноподібне накопичення «наслідків»

Джерело: сформовано на основі: [44, 91]

Прикладом ефекту лавиноподібного накопичення є ажіотаж із захисними медичними масками на початку пандемії COVID-19, зокрема й в Україні. На початку ланцюга є дрібне коливання або незначний ризик (невпевненість у постачанні, чутки про дефіцит). Далі, всі учасники ланцюга, перестраховуються

та збільшують свої замовлення. В результаті отримуємо: накопичення залишків, зростання витрат, зриви поставок та фінансові втрати.

Аналіз ланцюгів постачання під час COVID-19 показав, що раптова зміна попиту на засоби індивідуального захисту призвела до масового дефіциту на ринку, а компанії не могли оперативно адаптувати виробництво й логістику [28].

Після масових збоїв, які були викликані пандемією, а також ескалацією геополітичних конфліктів (зокрема, агресія росії проти України, торговельні війни між США та Китаєм), багато компаній почали переходити від концепції «just-in-time» до «just-in-case», тобто створювати стратегічні запаси, резервні склади, дублюючі маршрути й постачальників [13].

В такому випадку до ризиків можна віднести зростання витрат на утримання запасів, можливі втрати через старіння продукції. З іншого боку відбувається зниження ризику простою виробництва в умовах глобальних шоків.

Впровадження сучасних цифрових технологій («великі дані», Інтернет речей, блокчейн, системи управління транспортом та складом) дозволяє моніторити рух вантажів у режимі реального часу, швидко реагувати на збої, оптимізувати маршрути.

В цьому контексті з одного боку є підвищення прозорості й керованості, з іншого є ризики підвищення рівня кіберзагроз, залежності від роботи цифрових платформ і вразливість до збоїв у програмному забезпеченні [20, 29].

За даними ENISA, у 2022 році понад 25% компаній у ЄС зазнали атак на ланцюги постачання через ІТ-платформи логістичних партнерів [16].

На сучасні глобальні логістичні ланцюги усе більше починають накладатися вимоги до сталого розвитку: екологічна відповідальність, дотримання трудових і соціальних стандартів, прозорість управління.

Ризиком тут може стати невідповідність ESG-вимогам, яка здатна призвести до блокування поставок, втрати клієнтів, штрафів і навіть міжнародної ізоляції компанії [57].

У 2023 році ряд міжнародних брендів були змушені припинити співпрацю з постачальниками з Південно-Східної Азії через розкриті факти порушення прав працівників [19].

Сучасні ланцюги постачання надзвичайно вразливі до політичних рішень, санкцій, блокад, локальних і регіональних воєн. До ризиків у даному контексті можуть бути виділені: різка зміна митних тарифів, обмеження експорту/імпорту, замороження фінансових транзакцій, блокування портів або транспортних коридорів [84].

Прикладом може бути блокування експорту зернових через Чорне море та масові атаки на енергетичну і транспортну інфраструктуру України призвели до затримки мільйонів тонн продукції, що мало глобальні наслідки для цін на продукти харчування [104].

Також варто зазначити, що висока концентрація виробництва окремих комплектуючих у кількох країнах чи навіть компаніях підвищує вразливість до збоїв. Таким чином, будь-які проблеми (стихійне лихо, політичний конфлікт, аварія) в одному регіоні можуть паралізувати цілі індустрії на інших континентах. Кейсом тут можна назвати аварію на заводі Renesas у Японії у 2021 році, яка спричинила кризу для всього світового ринку автомобільної електроніки [50].

Фактично, якщо розглядати Китай, де висока централізація виробництва, – то існує залежність світових ланцюгів від китайських заводів. Через те, ризиками можуть стати різні політичні рішення щодо обмеження експорту, виникнення страйків в портах, локдауни, торговельні війни тощо [51].

В ЄС, де сформовані високі стандарти екологічної та соціальної відповідальності, ризиками може бути застосування жорсткого регулювання, санкцій, неможливість виконання вимог до простежуваності товарів і прозорості ланцюга.

У США існує глобальна диверсифікація постачальників і транспортних маршрутів. Проте, ризики полягають у можливому застосуванні політичного

тиску на постачальників (наприклад, санкції щодо Китаю), залежності від критичних імпорتنих позицій [78].

Якщо говорити про Україну, то наразі серед ризиків можемо виділити, однозначно, військові дії внаслідок російської агресії, блокаду морських портів, руйнація логістичної інфраструктури, а також складне митне регулювання. Через те, можливі раптові зупинки або зміна маршрутів, непередбачуваність підвищення витрат на страхування та охорону вантажів, можливі корупційні ризики [65].

Отже, для зниження впливу ризиків компанії активно впроваджують політику мультиканальності, що передбачає використання кількох маршрутів, транспортних засобів для однієї партії вантажу. Це дозволяє мінімізувати ризики, але вимагає більших інвестицій в управління, контроль і страхування. Також, глобальні гравці логістичної сфери використовують різноманітні підходи до страхування, включно з покриттям форс-мажорів, політичних ризиків, ризиків втрати чи пошкодження вантажу, хеджування валютних та цінових коливань тощо. До того ж, цифровізація дає змогу відстежувати вантажі, маршрути, події та інциденти в онлайн-режимі, оперативно реагувати на зміни та використовувати предиктивну аналітику для прогнозування ризиків [75].

### **1.3 Сучасні підходи до управління ризиками в міжнародній логістиці**

За сучасного динамічного розвитку глобальних ринків та зростання невизначеності у сфері міжнародної логістики проблема управління ризиками є актуальною. Останнє десятиліття запам'ятеється появою великої кількості глобальних потрясінь: пандемія COVID-19, агресія росії проти України, торгові війни, масові кібератаки та природні катастрофи, які істотно вплинули на стійкість логістичних ланцюгів і змусили компанії переглянути свої стратегії управління ризиками [9, 10]. Сучасний підхід до ризик-менеджменту у логістиці базується на поєднанні стратегічних, організаційних, фінансових, інформаційних та технологічних рішень, що дозволяють забезпечити

безперервність постачань, зменшити втрати та підвищити конкурентоспроможність на світових ринках [80].

Міжнародні стандарти, зокрема ISO 31000:2018 та ISO 28000:2022, розглядають управління ризиками як системний, інтегрований, багаторівневий процес, що охоплює всі стадії логістичного ланцюга – від стратегічного планування до оперативного виконання [33, 34] (додатки Б, В).

Основні етапи сучасної системи ризик-менеджменту такі (рис. 1.4): ідентифікація ризиків, оцінювання ризиків, ранжування і пріоритезація ризиків, розробка та впровадження заходів реагування, моніторинг та контроль.

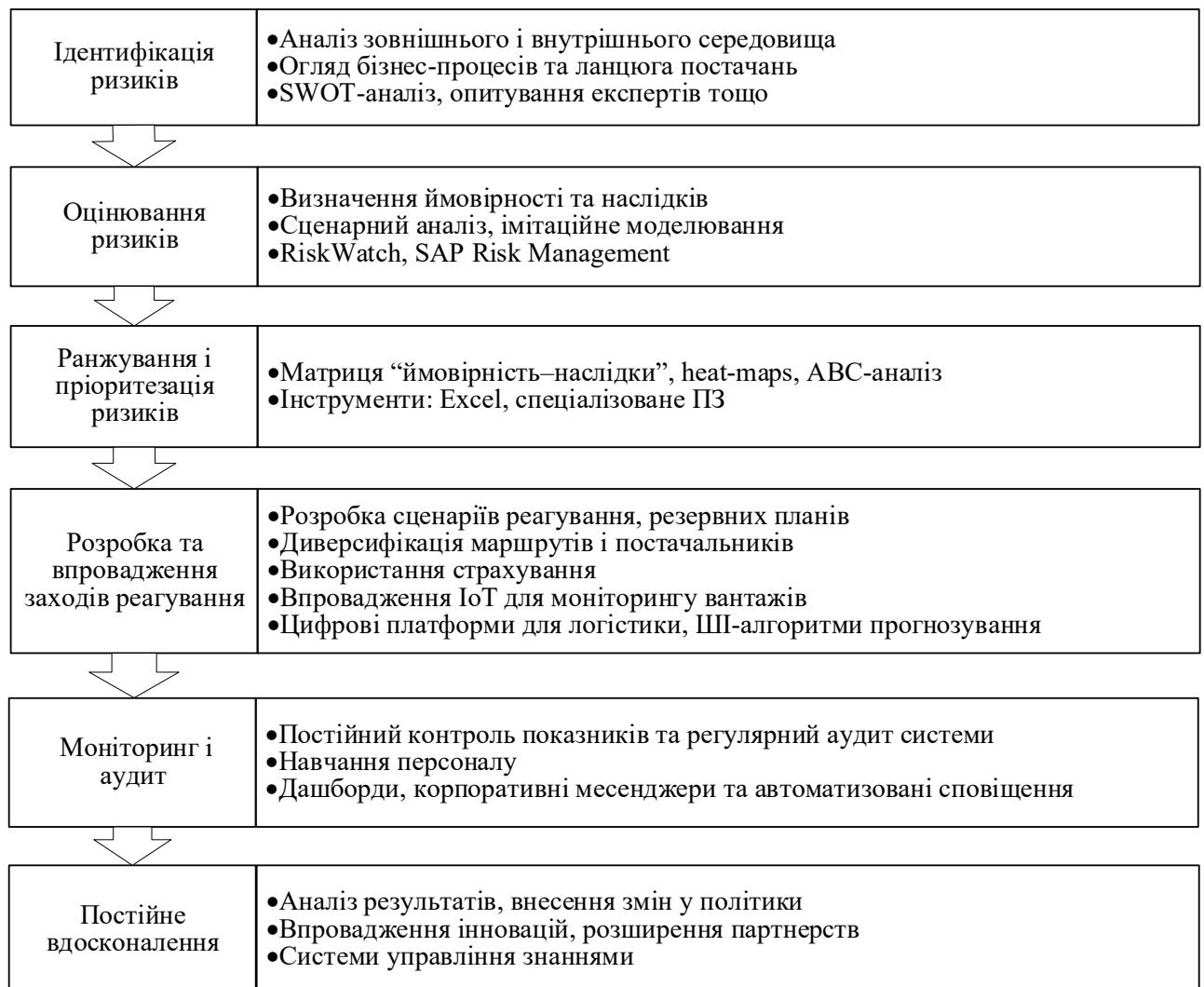


Рис. 1.4. Блок-схема сучасної системи ризик-менеджменту у міжнародній логістиці

Джерело: сформовано на основі [35, 55, 62]

Ідентифікація ризиків полягає у систематичному аналізі зовнішнього та внутрішнього середовища для виявлення потенційних загроз та вразливих місць.

Оцінювання ризиків відбувається шляхом обчислення кількісної і якісної оцінки ймовірності настання ризикових подій і масштабів можливих наслідків за допомогою математичного моделювання, SWOT-аналізу, FMEA, сценарного аналізу тощо [69] (додаток Г).

Ранжування і пріоритезація ризиків відбувається для визначення пріоритетності реагування з урахуванням ймовірності та впливу ризику на бізнес-процеси.

Розробка та впровадження заходів реагування на стратегічному (диверсифікація постачальників, багатоканальність, створення запасів) і тактичному (страхування, аутсорсинг, оптимізація маршрутів, впровадження цифрових технологій) рівнях [36].

Моніторинг та контроль має відбуватися шляхом постійного спостереження за динамікою розвитку ризиків, тестування і перегляду стратегії управління [62].

У сучасній науці та практиці виділяють кілька системних моделей ризик-менеджменту, що найбільш широко застосовуються у міжнародній логістиці.

Зокрема, інтегрована модель управління ризиками підкреслює необхідність інтеграції процесу управління ризиками у всі бізнес-процеси компанії – від корпоративної стратегії до операційної діяльності та внутрішнього аудиту. Важливе місце відводиться ролі корпоративної культури, ефективній комунікації та участі топ-менеджменту [44].

Даний підхід дозволяє моделювати ризики на макро- і мікрорівнях, виявляти «критичні точки» і сприяє розробці єдиної політики реагування на кризові події.

За даними опитування Deloitte у 2023 році, понад 68% світових логістичних компаній впровадили або планували впровадити інтегровану систему управління ризиками [13].

Сценарне планування, в свою чергу, дозволяє компаніям моделювати різні варіанти розвитку подій: від базових до екстремальних. Для цього використовують стрес-тестування – випробовують стійкість ланцюга постачання в умовах різкого підвищення попиту, раптового блокування маршрутів, валютних коливань, масових захворювань персоналу тощо [16].

Сценарний аналіз охоплює прогнозування динаміки ризиків, визначення «вузьких місць» та тестування ефективності резервних стратегій.

Під час пандемії COVID-19 провідні фармацевтичні та автомобільні компанії застосовували стрес-тестування для перевірки спроможності своїх ланцюгів до масштабних потрясінь [32].

Сучасні компанії використовують як якісні, так і кількісні методи [70]. Кількісний підхід дозволяє обґрунтовано планувати бюджети на покриття втрат, ефективно використовувати фінансові інструменти хеджування, оптимізувати структуру поставок тощо.

Управління ланцюговими і взаємозалежними ризиками є новим трендом. Він дозволяє враховувати так звані «мережеві» або системні ризики, які виникають через взаємозалежність у ланцюзі (наприклад, ефект лавиноподібного накопичення, кібератаки через логістичних партнерів, геополітичні ризики тощо) [46].

Через те, для ефективного реагування створюють спеціальні платформи моніторингу ризиків, розробляють матриці взаємозалежності і сценарії каскадного поширення збоїв.

Одним із основних підходів до мінімізації ризиків є диверсифікація – використання кількох незалежних постачальників, маршрутів, транспортних засобів та складів. Це зменшує залежність від одного джерела чи логістичного каналу та дозволяє оперативно реагувати на форс-мажорні обставини. Диверсифікація особливо актуальна для критично важливих товарів, де перебої можуть призвести до серйозних економічних втрат [26].

Наприклад, після блокування Суецького каналу у 2021 році багато світових компаній переглянули логістичні стратегії і створили альтернативні маршрути, а

частина – змінила структуру закупівель та додала резервних постачальників [70] (додаток А).

Страховання логістичних ризиків є одним із базових інструментів захисту компаній від матеріальних втрат у разі непередбачених подій.

Основні види страхування у міжнародній логістиці:

- страхування вантажів;
- страхування відповідальності перевізника;
- страхування від політичних і форс-мажорних ризиків;
- страхування ризиків втрати, пошкодження, затримки доставки [76].

Інструменти фінансового хеджування, у свою чергу, дозволяють захиститися від ризиків валютних коливань, змін цін на паливо чи сировину, діючи через форвардні та ф'ючерсні контракти, опціони, свопи тощо [19].

Варто зазначити, що сучасні цифрові технології радикально змінюють підходи до управління ризиками.

Зокрема, інструменти аналітики «великих даних» дозволяють збирати і аналізувати величезні масиви даних про транспорт, виробництво, продажі, погодні умови, політичні новини тощо, що в результаті сприяє прогнозуванню ризиків і побудові сценаріїв [26].

Інтернет речей (IoT) дозволяє використовувати сенсори для моніторингу стану вантажів, відстеження маршрутів у режимі реального часу та сприяє швидкому реагуванню на позаштатні ситуації.

Технології штучного інтелекту та машинного навчання надають можливості автоматизованого виявлення ризиків, побудови адаптивних стратегій реагування і рекомендацій для ухвалення управлінських рішень [20].

Застосування блокчейну забезпечує прозорість та надійність обліку операцій, надає підтвердження щодо походження товару і допомагає боротьбі з підробками та шахрайством у логістичному ланцюзі [55].

Також, сучасні підходи до ризик-менеджменту дедалі більше враховують вимоги стейкхолдерів (держави, бізнес-партнерів, інвесторів, громадськості), особливо у сфері ESG (Environmental, Social, Governance).

Водночас, недотримання екологічних стандартів, порушення прав працівників або неетичні бізнес-практики можуть стати джерелом ризиків не менш небезпечних, аніж затримки вантажів чи кібератаки. Для протидії таким типам ризиків рекомендується створення кодексів корпоративної етики, здійснення аудиту постачальників за ESG-критеріями та вжиття різних заходів для забезпечення відкритості і прозорості бізнесу [57].

Світова практика активно впроваджує моделі спільного управління ризиками з партнерами по логістичному ланцюгу не лише для співпраці, але й для розподілу ризиків. Це передбачає узгодження планів дій на випадок кризових ситуацій, обмін критично важливою інформацією, формування спільних страхових фондів та колективну відповідальність за наслідки [19].

Прикладом може бути альянс Maersk, MSC та інших глобальних перевізників, які у 2022 році узгодили спільну платформу швидкого інформування та координації дій у випадку глобальних інцидентів [43].

Сучасний ризик-менеджмент передбачає також безперервний моніторинг основних ризиків, контроль виконання процедур, швидке оновлення профілів ризиків і адаптацію до змін зовнішнього середовища.

Для цього використовуються централізовані платформи моніторингу, онлайн-панелі керування (дешборди), різноманітні системи попередження і прогнозування [11].

Окрім того, регулярний аудит логістичних процесів, навчання персоналу роботі у кризових ситуаціях, різноманітні імітаційні тренінги, тестування резервних сценаріїв – все це є обов'язковою складовою сучасної стратегії ризик-менеджменту [5].

Стандарти (ISO 31000, ISO 28000) наголошують на принципі постійного вдосконалення, який може бути реалізований шляхом аналіз кожного інциденту, формуванню зворотних зв'язків, оновленню процедур та адаптації до нових викликів [33, 34].

## Висновки до першого розділу

Проведене дослідження теоретичних основ управління ризиками в міжнародній логістиці дозволяє зробити низку важливих висновків щодо сутності, структури, особливостей формування та сучасних підходів до мінімізації логістичних ризиків.

По-перше, міжнародна логістика функціонує в умовах високої невизначеності та багатовимірності зовнішнього і внутрішнього середовища, що зумовлює наявність складної системи ризиків, які охоплюють всі етапи логістичного ланцюга – від постачання сировини до кінцевої доставки споживачеві. Ризики в міжнародній логістиці мають багаторівневий характер і класифікуються за джерелом виникнення, сферою прояву, рівнем контролю, масштабом впливу, географією та стадіями логістичного ланцюга. Систематизація таких ризиків є передумовою для формування ефективної політики ризик-менеджменту та визначення пріоритетів управління.

По-друге, глобалізація і цифровізація світової економіки, зростання складності глобальних ланцюгів постачання, підвищення взаємозалежності учасників і зростання частоти зовнішніх шоківих подій призводять до виникнення специфічних ризиків у глобальних логістичних мережах. Саме мультиплікативний і «ефект доміно» є характерними для сучасних ланцюгів, де навіть незначні збої чи затримки на окремих етапах здатні провокувати лавиноподібні перебої та значні фінансові втрати. Особливої уваги необхідно приділяти ризикам, пов'язаним з блокадою транспортних коридорів, змінами у політичному та регуляторному середовищі, кібератаками, пандеміями та екологічними катастрофами. Для України додатковими актуальними чинниками залишаються військові ризики у зв'язку з російською агресією, обмеженість транспортної інфраструктури та складність митного регулювання.

По-третє, сучасні підходи до управління ризиками у міжнародній логістиці базуються на інтеграції процесів ідентифікації, оцінювання, ранжування, реагування, моніторингу та постійного вдосконалення ризик-менеджменту.

Ключовими принципами є комплексність, адаптивність, орієнтація на цифрові інструменти моніторингу, впровадження сучасних стандартів, використання кількісних і якісних методів аналізу та моделювання ризиків. Цифровізація бізнес-процесів, застосування «великих даних», інтернету речей, блокчейн-технологій, штучного інтелекту і платформ спільного управління з партнерами дозволяють істотно підвищити стійкість та гнучкість логістичних систем, своєчасно реагувати на новітні виклики в ефективно мінімізувати втрати.

Таким чином, розуміння сутності та особливостей прояву ризиків у міжнародній логістиці, класифікація за ключовими ознаками, врахування глобальних тенденцій і впровадження сучасних підходів до управління ризиками формують надійну теоретичну і практичну основу для подальшого аналізу методів і інструментів прогнозування ризиків, а також розробки стратегій мінімізації втрат на наступних етапах дослідження.

## РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ТА АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ

### 2.1 Кількісні та якісні методи ідентифікації й оцінювання ризиків

Управління ризиками є основним фактором забезпечення стійкості та ефективності міжнародної логістики. Враховуючи зростання невизначеності на глобальних ринках, складність транскордонних операцій, розгалуженість ланцюгів постачання та вплив зовнішніх і внутрішніх шоків, актуальність системної роботи з ризиками постійно зростає.

За теперішніх умов особливо важливим є застосування комплексних методів, що поєднують як якісні, так і кількісні підходи до ідентифікації, аналізу та прогнозування ризиків, оскільки кожен з них має свої переваги, обмеження та оптимальні сфери застосування [9, 10].

У таблиці 2.1 наведено порівняння якісних та кількісних методів, зокрема наведено їхні переваги та обмеження, сфери застосування, наведено інструменти для їхнього застосування та типові результати, які можуть бути отримані з їх допомогою.

В контексті дослідження логістичного ланцюга, початковий етап будь-якої системи ризик-менеджменту є ідентифікація ризиків. Саме на цьому етапі відбувається виявлення всіх можливих загроз, що потенційно можуть негативно вплинути на діяльність компанії чи її окремі бізнес-процеси. Якісні методи ідентифікації ризиків, зокрема експертні опитування, мозкові штурми, SWOT-аналіз, PEST-аналіз, аналіз інцидентів та сценарний аналіз, дозволяють охопити широкий спектр як традиційних, так і специфічних видів ризиків, які можуть залишитися поза увагою при застосуванні виключно кількісного підходу. Наприклад, у багатьох логістичних компаніях щорічно проводяться експертні сесії за участю менеджерів з різних підрозділів, ключових клієнтів, представників IT-служби та зовнішніх аналітиків. Під час таких сесій обговорюються не лише поточні труднощі, а й потенційні загрози, пов'язані з

геополітикою, інноваціями, зміною нормативного середовища, технологічними трендами тощо. Завдяки такому міждисциплінарному підходу можна виявити «сліпі зони» у системі управління ризиками, отримати неочевидні інсайти та визначити нові тренди у сфері ризиків [80].

Таблиця 2.1. Порівняння якісних і кількісних методів ідентифікації та оцінювання ризиків у міжнародній логістиці

	Якісні методи	Кількісні методи
Приклади методів	Експертні опитування, SWOT, PEST, сценарний аналіз, аналіз інцидентів	FMEA, матриця «ймовірність–наслідки», метод Монте-Карло, аналіз чутливості
Переваги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Простота застосування</li> <li>• Швидкість отримання результатів</li> <li>• Залучення досвіду та інтуїції фахівців</li> <li>• Не потребують великих масивів даних</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Об'єктивність та точність оцінок</li> <li>• Можливість кількісного порівняння ризиків</li> <li>• Підтримка математичних моделей і прогнозів</li> <li>• Оптимізація розподілу ресурсів</li> </ul>
Обмеження	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Суб'єктивність</li> <li>• Ймовірність неврахування всіх ризиків</li> <li>• Результат залежить від складу експертів</li> <li>• Обмежена повторюваність</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Високі вимоги до якості та обсягу даних</li> <li>• Складність впровадження</li> <li>• Не всі ризики можливо кількісно описати</li> <li>• Вимагають спеціального програмного забезпечення і навичок</li> </ul>
Сфери застосування	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Початкова ідентифікація ризиків</li> <li>• Оцінка стратегічних/нових ризиків</li> <li>• В компаніях з обмеженим доступом до даних</li> <li>• Для якісної оцінки soft-ризиків (імідж, репутація)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оцінка операційних і фінансових ризиків</li> <li>• Моделювання сценаріїв, бюджетування</li> <li>• Глобальні/великі логістичні оператори</li> <li>• Автоматизовані та цифрові процеси</li> </ul>
Інструменти	Анкетування, інтерв'ю, Excel, Google Forms, PowerPoint	Excel, RiskWatch, SAP, @RISK, Power BI, Tableau, Qlik
Типові результати	Карта ризиків, SWOT-матриця, перелік загроз	Рейтинг/матриця ризиків, теплова мапа, оцінка ймовірності та збитків

На кожному етапі можливі вузькі місця, що впливають на всю ефективність логістичного ланцюга (табл 2.2).

Таблиця 2.2. Схематична карта «вузьких місць» у логістичному ланцюгу

Вузол ланцюга	Вузьке місце	Примітка
Постачання	Обмежені можливості постачальника	Відсутність запасів у постачальника, монополія на ресурс, геополітичні ризики.
Виробництво	Дефіцит ресурсів або несправність обладнання	Застаріле або несправне обладнання, дефіцит робочої сили, брак матеріалів.
Транспортування	Обмежена пропускна здатність транспорту, черги, недостатньо водіїв	Обмеження транспортної інфраструктури, черги у портах, нестача транспортних засобів.
Митне оформлення	Затримки на кордоні, адміністративні бар'єри	Затримки через паперову бюрократію, несподівані перевірки, корупційні бар'єри.
Складування	Недостатня площа, нестача контейнерів	Переповненість складів, брак контейнерів (палет), неефективна логістика всередині складу.
Доставка	Локальні затори, недостатньо кур'єрів, неочікувані зміни у графіках	Трафік, проблеми з адресною доставкою, локальні страйки, погода, нестача кур'єрів.

SWOT-аналіз у логістиці застосовується як базовий інструмент не лише для оцінювання конкурентних позицій компанії, а й для формування профілю ризиків. Визначення сильних і слабких сторін дозволяє краще зрозуміти у яких процесах компанія є найбільш вразливою, а аналіз зовнішніх можливостей і загроз дозволяє сформулювати пріоритети для реагування на ризики. Особливо цінним є використання SWOT у поєднанні з PEST-аналізом, який деталізує вплив макроекономічних, політичних, соціальних і технологічних факторів на логістичний бізнес. Наприклад, за останні роки компанії вимушені були реагувати на різкі зміни у митному законодавстві, введення санкцій, вплив епідеміологічних ризиків, цифрову трансформацію та зростання екологічних

вимог. Все це стало можливим лише завдяки системному використанню якісних методів аналізу [34].

Важливою частиною якісного підходу є сценарний аналіз. Він дозволяє змодельовати низку можливих подій і оцінити їх вплив на діяльність компанії. У міжнародній логістиці цей метод часто застосовується для оцінювання ймовірності реалізації таких подій, як блокування портів, затримки на кордоні, страйки працівників транспортних компаній, перебої з постачанням сировини чи комплектуючих, раптові зміни попиту тощо. Так, наприклад, пандемія COVID-19 стала подією, яку раніше або не прогнозували, або оцінювали як надто мало ймовірну. Саме сценарний аналіз допоміг багатьом компаніям адаптувати свої ланцюги постачання під час кризи, переорієнтувати потоки, знайти альтернативних постачальників і мінімізувати втрати [36].

Аналіз інцидентів є ще одним важливим джерелом якісної інформації про ризики. Детальний розбір причин і наслідків попередніх інцидентів, таких як затримки вантажів, помилки у документації, аварії, порушення графіка, кібератаки чи неякісне пакування, дозволяє не лише скласти історію ризиків компанії, а й зробити висновки щодо ефективності попередніх заходів реагування. Постійне ведення «реєстру інцидентів» із класифікацією подій за типом, джерелом, масштабом і витратами – це практика, яку впроваджують дедалі більше міжнародних операторів [69] (додаток Ж).

Серед переваг якісних методів ідентифікації ризиків є їх оперативність, залучення людського фактору та можливість врахування специфіки окремих ринків чи логістичних сегментів. Проте основним обмеженням залишається суб'єктивність оцінки, адже різні експерти можуть по-різному сприймати ті самі події або недооцінювати «нові» ризики, які ще не проявлялись у минулому. Саме тому сучасні компанії поступово переходять до комбінування якісних і кількісних підходів, і таким чином прагнуть досягти балансу між гнучкістю, швидкістю і точністю оцінювання [82].

Кількісні методи оцінювання ризиків базуються на аналізі статистичних даних, математичних моделях та фінансових розрахунках. Найпоширенішою

формою кількісного підходу є побудова матриці ймовірності та наслідків, коли кожен ідентифікований ризик оцінюється за двома основними критеріями: ймовірність настання (частота, частка, рейтинг) та масштаб потенційних втрат (грошова оцінка, вплив на бізнес-процеси, штрафи, репутаційні втрати тощо). Використання такої матриці дозволяє не лише візуалізувати портфель ризиків, а й визначити пріоритети щодо їх нейтралізації та розподілу ресурсів. Наприклад, компанія може розподілити ризики на три зони: «зелену» (низький ризик), «жовту» (середній ризик) та «червону» (критичний ризик), що суттєво спрощує прийняття оперативних і стратегічних управлінських рішень [62].

Розширення функціоналу кількісних методів відбувається шляхом використання методів FMEA – структурованого аналізу можливих відмов і їх впливу. Застосування FMEA у міжнародній логістиці дозволяє системно аналізувати кожен етап логістичного ланцюга: транспортування, митне оформлення, зберігання, сортування, комплектацію, доставку тощо. Кожному можливому виду відмови присвоюють оцінку ймовірності, серйозності наслідків і здатності системи виявити проблему до виникнення збитків. Це дозволяє розрахувати рівень пріоритетності ризику, що визначає черговість реагування та обґрунтовує розподіл відповідальності між учасниками ланцюга [44].

Іншим важливим інструментом є метод Монте-Карло, який застосовується для прогнозування результатів у складних і невизначених логістичних системах. Генерування тисяч випадкових сценаріїв з врахуванням різних ймовірностей подій, зміни ключових параметрів (вартість пального, тарифи, затримки у портах, попит на ринку) дозволяє отримати розподіл можливих втрат і визначити межі фінансової стійкості компанії. Наприклад, застосування Монте-Карло дозволило низці компаній у період пандемії COVID-19 оцінити ризик дефіциту товарів на складі, прогнозувати ефект каскадного накопичення та визначити оптимальний рівень запасів [13].

Кількісні підходи також включають аналіз історичних даних та статистики. Для багатьох міжнародних операторів це є щоденною роботою зі збору, систематизації й аналізу даних про аварії, затримки, прострочення платежів,

відмови постачальників, поломки обладнання тощо. Створення електронних баз інцидентів дозволяє використовувати методи регресійного аналізу, кореляцій, багатофакторного аналізу для виявлення залежностей між різними видами ризиків. Наприклад, може бути виявлений тісний зв'язок між збільшенням простоїв на митниці й зростанням витрат на зберігання або між затримками на транспортних маршрутах та зниженням рівня задоволеності клієнтів [16].

Значного поширення набуває аналіз чутливості, коли оцінюють, наскільки зміна одного або кількох важливих параметрів впливає на загальний ризиковий профіль компанії. Наприклад, зростання ціни на пальне на 15% може призвести до подорожчання доставки, змусити компанію змінити маршрути або навіть відмовитися від окремих напрямів постачання. Аналіз чутливості допомагає визначити «вузькі» місця у логістичному ланцюзі й сфокусувати зусилля на оптимізації саме тих процесів, що найбільше впливають на стійкість бізнесу [32].

Для отримання результатів кількісного аналізу все частіше використовують «теплові карти» ризиків. Такі карти дозволяють візуалізувати не лише рейтинг кожного ризику, а й динаміку змін ризикового профілю компанії в часі. Інтерактивні дашборди, створені на базі сучасних цифрових платформ (Power BI, Tableau, Qlik), дають можливість не лише швидко ідентифікувати критичні зони, а й налаштовувати автоматичні сповіщення про появу нових ризиків або зміну статусу вже існуючих [28]. Це особливо важливо для великих компаній із розгалуженою логістикою, великою кількістю складів та партнерами у різних країнах (додаток Е).

Кількісний аналіз ризиків дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо страхування, резервування коштів на покриття втрат, хеджування валютних та цінових ризиків, оптимізації портфеля контрактів і впровадження додаткових процедур контролю. Сучасні компанії все частіше комбінують кількісні підходи з якісними, щоб отримати максимально повну картину загроз і можливостей. Найкращою практикою є проведення регулярних експертних опитувань для ідентифікації нових ризиків із наступним їх кількісним

ранжуванням із використанням матриць, теплових карт, FMEA, методу Монте-Карло та цифрових інструментів [23].

Вибір методів завжди залежить від специфіки логістичного бізнесу, рівня цифрової зрілості компанії, масштабу та складності ланцюга постачання. У невеликих компаніях із простими логістичними маршрутами часто достатньо застосування якісних методів, тоді як глобальні оператори впроваджують складні багаторівневі моделі, які інтегрують аналітику великих даних, машинне навчання, інтернет речей та автоматизовані дашборди. Наприклад, у 2023 році провідні світові логістичні оператори впровадили цифрові платформи, які автоматично ідентифікують ризики, розраховують ймовірність їх виникнення й формують інтерактивну «карту ризиків» для кожного маршруту та кожного клієнта [5].

Отже, поєднання якісних та кількісних підходів у процесі ідентифікації та оцінки ризиків у міжнародній логістиці дозволяє підвищити точність, своєчасність і ефективність управлінських рішень, скоротити ймовірність реалізації критичних загроз та мінімізувати потенційні втрати для бізнесу. Постійна модернізація підходів, навчання персоналу, цифровізація та інтеграція передових практик із різних галузей стають запорукою успішного функціонування логістичних систем у XXI столітті.

## **2.2 Інструменти та технології прогнозування ризиків у міжнародній логістиці**

На теперішній час в міжнародній логістиці процеси прогнозування ризиків стають дедалі складнішими та технологічно інтенсивнішими. Це пов'язано як із зростанням масштабів та географії логістичних ланцюгів, так і з динамічним розвитком зовнішнього середовища, збільшенням кількості взаємозалежних подій, глобалізацією та розвитком цифрових технологій. Успішна діяльність логістичних компаній на міжнародному ринку вже неможлива без впровадження сучасних інструментів та технологій, що дають змогу не лише оперативню

реагувати на існуючі загрози, але й ефективно прогнозувати ризики на майбутні періоди [9, 10].

У сучасній міжнародній логістиці цифровий цикл прогнозування ризиків охоплює декілька взаємопов'язаних етапів, кожен із яких підсилює ефективність наступного (рис. 2.1). Першим етапом є збір даних, який здійснюється за допомогою великої кількості джерел: сенсорів, трекерів, інформаційних систем, мобільних застосунків, баз даних та корпоративних платформ. Зібрана інформація надходить до централізованих аналітичних систем, де відбувається її попередній аналіз, очищення, стандартизація та перевірка на коректність.

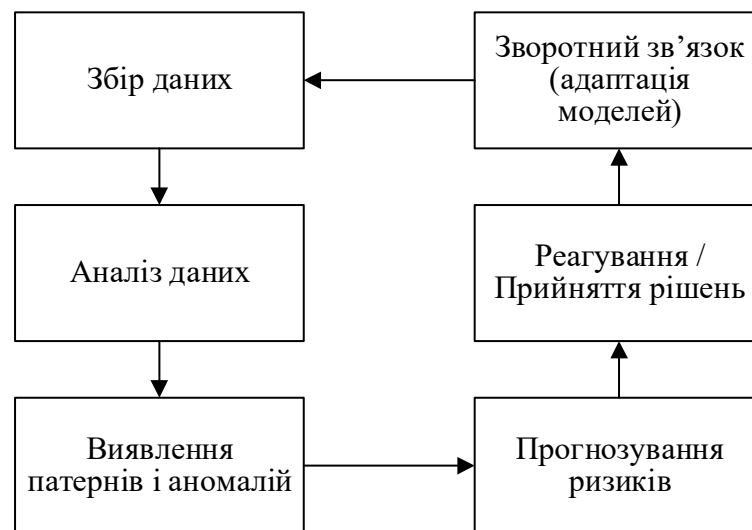


Рис. 2.1. Цифровий цикл прогнозування ризиків у логістиці

Джерело: сформовано на основі [93, 106]

На третьому етапі застосовуються сучасні алгоритми машинного навчання та статистики, які дозволяють виявляти шаблони, тренди, аномалії та приховані взаємозв'язки у даних і формувати карту потенційних ризиків. Далі моделі прогнозування, створені на основі цих шаблонів, дають змогу розраховувати ймовірність настання ризикових подій, масштаби можливих втрат та встановлювати пріоритетність реагування. Отримані прогнози автоматично передаються відповідальним особам, що мають можливість швидко ухвалювати рішення щодо зміни маршрутів, запуску резервних планів, інформування клієнтів чи навіть повної перебудови логістичного ланцюга. Останньою ланкою

цього циклу є зворотний зв'язок: результати реагування аналізуються системою, і в разі потреби моделі прогнозування адаптуються до нових умов, застосовуючи самонавчання та постійне підвищення точності прогнозів. Такий підхід дозволяє логістичній компанії оперативно реагувати на зміни ринку та залишатися конкурентоспроможною.

Прогнозування ризиків у міжнародній логістиці базується на комплексному аналізі статистичних, ретроспективних та поточних даних, моделюванні сценаріїв розвитку подій, використанні математичних, економетричних і цифрових моделей. Головною метою такого аналізу є виявлення ймовірності виникнення ризикових подій, оцінювання їх можливого впливу на бізнес-процеси, визначення найбільш вразливих місць у логістичному ланцюзі та напрацювання ефективних превентивних заходів [80]. Прогнозування є динамічним процесом, який має відбуватися на всіх етапах логістичного ланцюга – від постачання сировини до доставки товару кінцевому споживачу.

Використання прогнозування ризиків дозволяє компаніям:

- знижувати ймовірність виникнення кризових ситуацій;
- зменшувати втрати у разі настання непередбачених подій;
- оптимізувати логістичні витрати;
- підвищувати стійкість і конкурентоспроможність;
- зміцнювати довіру з боку партнерів, клієнтів та інвесторів [34].

Інструменти прогнозування ризиків у міжнародній логістиці поділяються на традиційні (аналітичні, статистичні й моделювальні) методи та інноваційні технологічні рішення, які базуються на цифрових технологіях (великих даних, штучному інтелекті, Інтернеті речей, хмарних сервісах, блокчейні та інших інструментах Industry 4.0) [33]. Найефективнішими є комбіновані моделі, що інтегрують декілька технологій для різних аспектів ризик-менеджменту.

Серед традиційних методів прогнозування ризиків у логістиці застосовується економетричне моделювання, аналіз часових рядів, регресійний аналіз, факторний аналіз, метод Монте-Карло, метод експертних оцінок та сценарний аналіз. Наприклад, аналіз часових рядів дозволяє прогнозувати

динаміку транспортних затримок на основі ретроспективних даних, а регресійний аналіз сприяє виявленню залежності між частотою ризикових подій і основними факторами (погодні умови, навантаження портів, сезонні коливання попиту тощо) [69].

Популярними також є сценарні моделі, які допомагають аналізувати різні варіанти розвитку ситуації: від оптимістичного до песимістичного, включно з малоймовірними, але катастрофічними подіями. У роботі великих логістичних операторів ці моделі застосовуються для побудови резервних планів, страхування ризиків і розробки кризових сценаріїв реагування [62].

З розвитком комп'ютерної техніки поширення отримали такі методи як багатофакторний регресійний аналіз, коваріаційний аналіз, кластеризація ризиків, побудова дерев рішень та нейромережеве моделювання. Такі підходи дають змогу не лише виявляти кореляції між подіями, а й знаходити складні, приховані закономірності, що можуть впливати на виникнення ризиків у логістичних ланцюгах [44].

Найдинамічніше прогнозування ризиків у логістиці здійснюється завдяки впровадженню цифрових технологій. Сьогодні логістичні компанії мають змогу збирати, зберігати та аналізувати великі обсяги даних про всі аспекти логістичного процесу в режимі реального часу.

В основі сучасних засобів прогнозування є такі напрями: «великі дані», Інтернет речей, штучний інтелект, машинне навчання, хмарні технології та блокчейн.

«Великі дані» (Big Data) по-суті є потоками структурованої і неструктурованої інформації, що надходять із різних джерел: трекерів, інфрачервоних датчиків, зчитувачів штрих-кодів, інформаційних систем, складів, сенсорів, зовнішніх аналітичних платформ, відкритих даних тощо. Завдяки застосуванню алгоритмів предиктивної аналітики компанії мають змогу аналізувати велику кількість змінних і за допомогою математичних моделей прогнозувати ймовірність виникнення ризикових подій [46]. Все це дає змогу не

лише швидко реагувати на зміни, а й будувати складні сценарії для прийняття управлінських рішень.

Інтернет речей (IoT) представляє собою мережу пристроїв і сенсорів, які збирають і передають інформацію про стан вантажів, транспортних засобів, обладнання, складських приміщень та інших об'єктів у логістичному ланцюгу. Дані з IoT-сенсорів використовуються для прогнозування ризиків пошкодження вантажу, крадіжок, затримки доставки, а також для відстеження технічного стану транспортних засобів. Наприклад, автоматизована система моніторингу контейнерів дозволяє у режимі реального часу виявляти відхилення від оптимальних температурних чи вологісних параметрів, що дає змогу уникнути псування продукції або попередити аварійні ситуації [13].

Застосування штучного інтелекту (ШІ) у прогнозуванні ризиків охоплює автоматичний аналіз даних, виявлення шаблонів, розробку адаптивних стратегій, класифікацію подій і навіть надання рекомендації при прийнятті управлінських рішень. Машинне навчання дозволяє «навчатися» на ретроспективних даних і самостійно коригувати моделі прогнозування у разі зміни зовнішніх умов [16]. Провідні логістичні компанії вже впроваджують рішення на базі ШІ для раннього попередження про кризові події, автоматичного реагування на інциденти, оптимізації маршрутів та скорочення операційних витрат.

Хмарні технології дозволяють інтегрувати дані з різних джерел, а також забезпечувати постійний доступ до аналітики, гнучке масштабування та організацію командної роботи за допомогою мережевих засобів. Хмарні інструменти у режимі реального часу дають змогу відстежувати статус кожної відправки, автоматично генерувати сповіщення про ризикові події, формувати температурні мапи і створювати ШІ-дашборди для управління ризиками [32].

Блокчейн у логістиці використовується для забезпечення прозорості та достовірності даних про переміщення вантажів, що особливо важливо у міжнародній торгівлі. Технологія блокчейн дає змогу верифікувати джерело та маршрут вантажу, автоматично фіксувати транзакції і захищати дані від

підробок, що у сукупності має підвищувати довіру між усіма учасниками логістичного ланцюга [29].

Сучасні інформаційні системи управління ресурсами підприємства (ERP), транспортним парком (TMS), складами (WMS) та спеціалізовані платформи (RiskWatch, LogicGate, IBM OpenPages, MetricStream) пропонують вбудовані модулі для прогнозування ризиків, автоматизації моніторингу, оцінювання сценаріїв і розробки резервних планів. Використання таких платформ дозволяє уніфікувати процес управління ризиками, вести єдиний реєстр інцидентів, інтегрувати зовнішні та внутрішні джерела даних для здійснення комплексної аналітики [5].

У сучасних логістичних компаніях поєднання цифрових і аналітичних інструментів стало основою оперативного та стратегічного управління ризиками. Наприклад, великі оператори контейнерних перевезень, такі як Maersk, CMA CGM, Harpag-Lloyd – впровадили цифрові платформи для управління логістикою, що дозволяють у режимі реального часу відстежувати переміщення вантажу, оперативно виявляти затримки чи відхилення від маршруту, а також використовувати предиктивну аналітику для прогнозування ймовірності виникнення ризикових подій.

Кожен етап ланцюга – від постачання до останньої милі – контролюється за допомогою IoT-сенсорів, GPS-трекерів, автоматизованих шлюзів передачі даних, хмарних сервісів та мобільних застосунків для водіїв і складів [43].

На сьогодні особливого значення набуває прогнозування сезонних та зовнішніх ризиків: зміни попиту, погодних умов, політичної ситуації у країнах-транзитерах, коливань курсу валют, а також впливу пандемій, воєн тощо. Для цього застосовується багатофакторний аналіз і розширені сценарні моделі, які враховують дані з різних джерел. Зокрема, у транспортно-експедиторських компаніях активно використовуються сервіси на основі машинного навчання для розпізнавання ризикових шаблонів у великих масивах ретроспективних даних про затримки, позаштатні ситуації, відхилення від графіків тощо [14].

Штучний інтелект і машинне навчання дозволяють не лише прогнозувати, але й автоматично надавати рекомендації. Наприклад, коли виявлено ризик затримки на маршруті система одразу пропонує альтернативні варіанти доставки, перерозподіл вантажу між складами, підбір іншого виду транспорту або автоматично інформує клієнта про можливе запізнення. Такі рішення інтегровані з ERP-системами та корпоративними месенджерами, що значно скорочує час реакції і підвищує задоволеність клієнтів [20].

Важливою складовою прогнозування є використання цифрових «теплових карт» ризиків, інтерактивних дашбордів і автоматизованих конструкторів звітів. Це дозволяє топ-менеджменту та операціоністам переглядати інтерактивні звіти про поточний стан ризиків у розрізі регіонів, маршрутів, партнерів, типів вантажу або часових періодів, відстежувати динаміку змін і оперативно коригувати бізнес-процеси [23].

Відомі кейси провідних логістичних компаній свідчать про успішне впровадження цифрових інструментів для прогнозування ризиків. Наприклад, компанія DHL у 2023 році завершила впровадження глобальної платформи Resilience360, яка поєднує функціонал моніторингу інцидентів, відстеження геополітичних подій, аналізу погодних ризиків, автоматичного сповіщення клієнтів та інтерактивних панелей (дашбордів) для управління ризиками. Система використовує дані із зовнішніх та внутрішніх джерел, застосовує ШІ для визначення сценаріїв розвитку подій і будує комплексні моделі для прогнозування критичних ситуацій [14].

Іншим прикладом є інтеграція IoT-пристроїв у складські операції та транспортування фармацевтичних вантажів. Дані про температуру, вологість, тиск, місцезнаходження вантажу збираються у хмарній системі, де їх аналізує ШІ-модуль. Якщо система фіксує відхилення від нормативних параметрів, то автоматично запускається механізм коригування (зміна маршруту, переміщення вантажу у спеціальну зону, повідомлення відповідальної особи тощо) [75].

Блокчейн-технології найчастіше використовуються у логістиці для забезпечення прозорості логістичного ланцюга, особливо у високоризикових

сферах (перевезення продуктів харчування, ліків, особливо цінних товарів). Децентралізований облік руху вантажу дозволяє запобігти підробкам, відстежити походження продукту, забезпечити швидку перевірку сертифікатів і скоротити час на митне оформлення [55].

Попри значний прогрес у розвитку цифрових інструментів, впровадження інноваційних технологій супроводжується низкою викликів.

По-перше, таке впровадження потребує значних інвестицій у цифрову інфраструктуру, інтеграцію інформаційних систем і навчання персоналу.

По-друге, сучасні аналітичні системи вимагають якісних та повних даних, а у багатьох компаніях ще зберігається «розрив» як між окремими модулями інформаційних систем, так і між різними інформаційними системами, що й ускладнює формування єдиного аналітичного середовища [26].

По-третє, зростають вимоги до кібербезпеки, адже збільшується обсяг критичної інформації, яка циркулює у відкритих мережах. По-четверте, вплив людського фактора залишається значним, адже навіть найкращі інформаційні системи потребують якісного налаштування, правильного інтерпретування результатів і культури управління ризиками.

Варто зазначити, що цифровізація та автоматизація не усувають повністю потребу в експертних оцінках і сценарному аналізі, а тому саме поєднання цих методів, інтеграція «цифри» і досвіду персоналу дають найкращий результат у прогнозуванні ризиків [11].

За останні роки ринок міжнародної логістики демонструє активне впровадження інструментів на базі штучного інтелекту, аналітики великих даних і хмарних сервісів. Основною тенденцією стає створення єдиного цифрового простору для всієї логістичної екосистеми, де дані від постачальників, перевізників, складських комплексів, митних органів і клієнтів об'єднуються у хмарних платформах. Це дозволяє сформуванню не лише ретроспективний аналіз ризиків, а й будувати прогностичні моделі із самонавчанням. Застосування таких платформ, як SAP Integrated Business Planning, Oracle SCM Cloud, Microsoft Dynamics 365 Supply Chain, сприяє не лише швидкому виявленню ризиків, а й

автоматичному формуванню рекомендацій щодо дій у випадку виникнення ризикових ситуацій [56] (додаток Е).

Важливим аспектом цифровізації логістичного ланцюга є автоматизований обмін даними між учасниками ланцюга постачання. За останні п'ять років набула поширення концепція колективного управління ризиками у логістичному ланцюзі. Це означає, що перевізники, виробники, 3PL- і 4PL-оператори, страхові компанії та державні органи у режимі реального часу обмінюються даними щодо загроз, інцидентів, порушень чи підозрілих ситуацій. Така інтеграція дозволяє оперативно локалізувати ризики, запобігти ланцюговим реакціям і формувати колективну відповідальність за стійкість ланцюга [23].

Сучасна модель колективного управління ризиками у міжнародній логістиці базується на тісній взаємодії та безперервному обміні даними між усіма основними учасниками логістичного ланцюга (рис. 2.2).

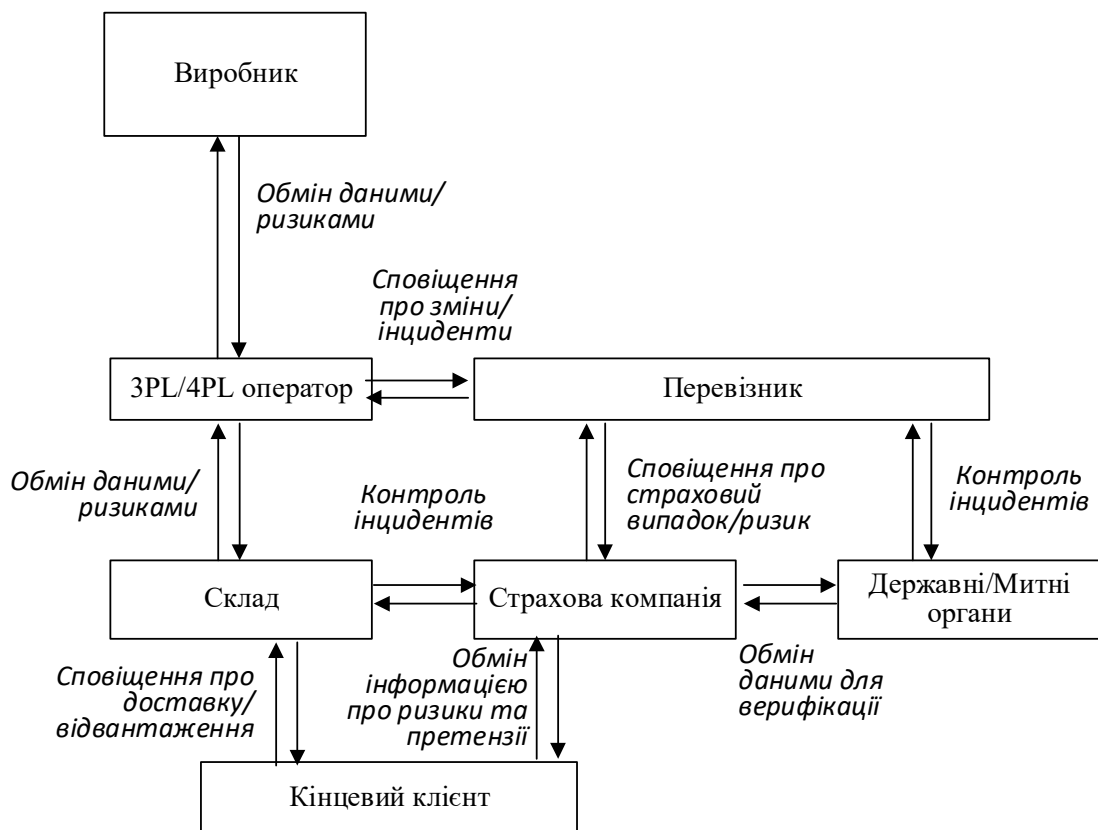


Рис. 2.2. Взаємодії учасників у колективному управлінні ризиками

Джерело: розроблено на основі [10, 47]

До цієї системи входять виробники, перевізники, 3PL/4PL-оператори, страхові компанії, складські комплекси, кінцеві клієнти, а також державні (митні) органи. Об'єднання зусиль та інтеграція цифрових платформ дозволяють учасникам миттєво інформувати одне одного про інциденти, виникнення нових ризиків, затримки чи зміну умов перевезення.

Кожний учасник не лише отримує актуальну інформацію, а й бере участь у прийнятті колективних рішень щодо оптимізації маршрутів, розподілу ризиків чи впровадження превентивних заходів. Такий підхід значно підвищує гнучкість і стійкість логістичних ланцюгів, знижує ймовірність затримок і втрат, а також сприяє формуванню довіри між усіма його учасниками. В результаті колективне управління ризиками створює умови для своєчасного реагування на кризи та підвищує ефективність управління ризиками на рівні взаємодії суб'єктів господарювання.

Окремим напрямом еволюції логістичного ланцюга є впровадження цифрових двійників. Цифрові двійники є віртуальними моделями логістичних систем, які відображають властивості фізичних об'єктів та процесів у реальному часі. Це дозволяє здійснювати симуляції різних сценаріїв (від природних катастроф до зміни регуляторної політики), прогнозувати вплив окремих подій і заздалегідь підбирати оптимальні стратегії реагування. Лідери ринку, такі як Siemens, Maersk та DHL уже використовують такі системи для тестування рішень у віртуальному середовищі перед їхньою реалізацією у реальному бізнесі [60].

Великого значення набуває автоматизація прийняття рішень та впровадження відповідних гнучких інтерфейсів для персоналу різних рівнів управління. У великих компаніях де циркулюють величезні обсяги фінансово-господарської інформації застосування засобів штучного інтелекту дозволяє зменшити навантаження на персонал, зосередити увагу менеджерів на окремих критичних інцидентах і скоротити витрати часу на аналіз ситуації.

Окрім того, широкого застосування набуло автоматичне ранжування ризиків за рівнем критичності, автоматичне формування планів реагування,

сповіщення та інтеграція з корпоративними месенджерами, що дозволяє мінімізувати час від виявлення ризику до реагування [29].

Інтелектуальна карта ризиків – це сучасний цифровий інструмент, який ґрунтується на використанні штучного інтелекту для комплексного моніторингу та аналізу ризиків у міжнародному логістичному ланцюзі (рис. 2.3).

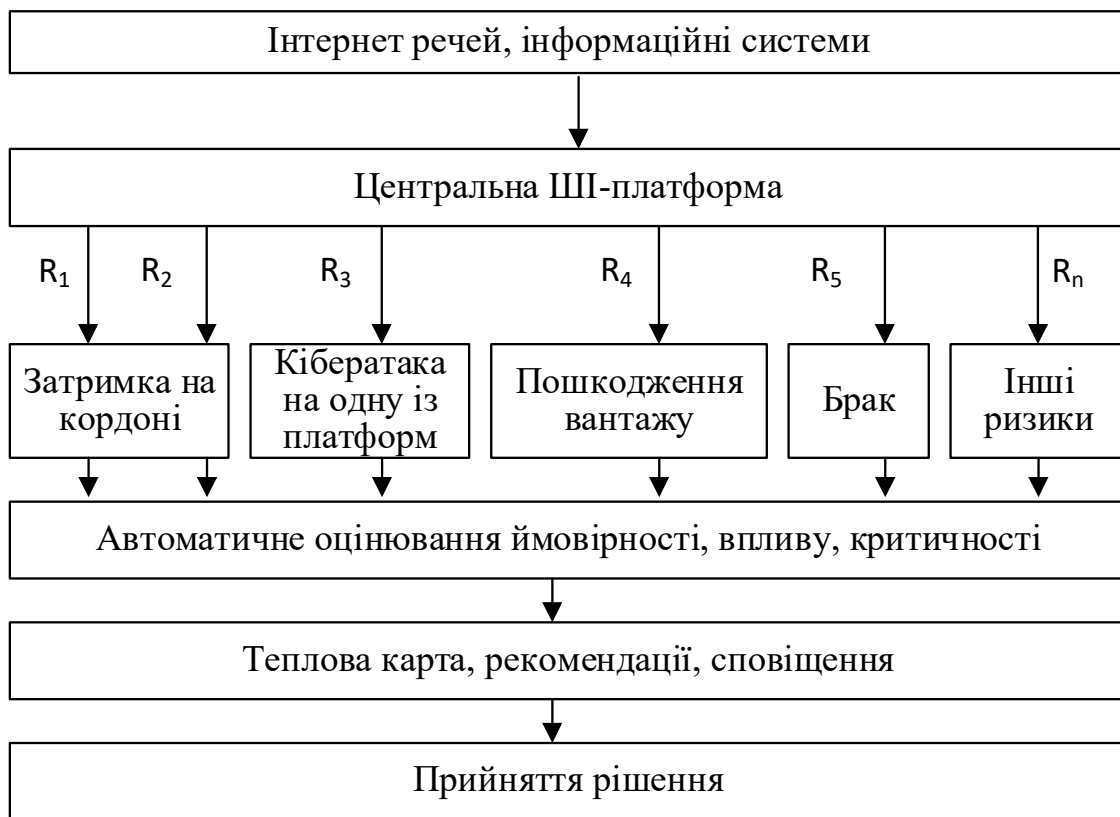


Рис. 2.3. Інтелектуальна карта ризиків

Джерело: розроблено на основі [29]

Система отримує великі масиви даних із різних джерел: IoT-сенсорів, GPS-трекерів, ERP, TMS, WMS, а також відкритих інформаційних платформ. ІІ-платформа автоматично обробляє ці дані, класифікує та ранжує ризики за типами, оцінює ймовірність та потенційні наслідки кожної загрози. На основі цієї інформації формуються теплові карти, які візуалізують критичні точки та дозволяють менеджерам бачити ситуацію у реальному часі. Інтелектуальна система не лише попереджає про ризики, а й генерує рекомендації щодо оптимальних сценаріїв реагування: зміна маршруту, залучення резервного транспорту, оформлення страхового покриття, оперативне інформування

клієнтів. Такий підхід підвищує швидкість, точність і гнучкість у прийнятті управлінських рішень та дозволяє компанії мінімізувати втрати та підвищити якість логістичного обслуговування навіть у складних і турбулентних умовах міжнародних перевезень.

Важливим аспектом сучасних технологій є розвиток мобільних рішень. Більшість сучасних систем управління автопарком і ланцюгами постачань підтримують мобільні застосунки, які дозволяють працівникам оперативно фіксувати інциденти, передавати фото- чи відеоінформацію про позаштатні ситуації, отримувати сповіщення на мобільний телефон про критичні події на маршрутах. Завдяки цьому забезпечується своєчасність збору даних і прийняття рішень у режимі реального часу, навіть коли працівники перебувають поза офісом [52].

Серед сучасних технологій окремо варто виділити рішення для кібераудиту та кіберзахисту логістичних систем. Оскільки цифровізація призводить до зростання кіберзагроз, то логістичні компанії мають запроваджувати інструменти моніторингу безпеки, автоматичної перевірки цілісності даних, виявлення аномалій та швидкої ізоляції уразливих ділянок інфраструктури. Такі платформи як IBM QRadar, Splunk, Cisco SecureX як раз і дають змогу комплексно контролювати безпеку даних та реагувати на кібератаки у режимі реального часу [58].

З огляду на всі ці тенденції, основною «фішкою» майбутнього розвитку інструментів прогнозування ризиків у логістиці стає їхня інтегрованість, самонавчання та здатність до масштабування. Це означає, що рішення мають не лише охоплювати всі ділянки логістичного ланцюга, а й взаємодіяти між собою, швидко адаптуватися до змін у бізнес-середовищі, а також підтримувати міжнародні стандарти у сфері ризик-менеджменту.

## **2.3 Практика застосування методів прогнозування ризиків у міжнародних логістичних компаніях**

Застосування сучасних методів прогнозування ризиків стало невід'ємною частиною стратегії провідних міжнародних логістичних компаній, що прагнуть досягти максимальної стійкості та конкурентоспроможності на ринку. Стрімкий розвиток світової торгівлі, поява нових типів ризиків – кібератаки, політичні потрясіння, епідемії, війни тощо, а також зростання ваги стандартів прозорості та сталого розвитку – сприяють появі нових вимог до оперативності та глибини аналітики ризиків. Тепер недостатньо просто реагувати на інциденти, а необхідно впроваджувати превентивні заходи, які базуються на результатах прогнозування [9, 10].

В недалекому минулому управління ризиками у логістиці було переважно «ручним» і базувалося на досвіді персоналу, розгляді скарг та періодичному аудиті інцидентів. Сьогодні ж ситуація докорінно змінилася, оскільки компанії впроваджують корпоративні політики ризик-менеджменту, створюють власні департаменти для моніторингу ризиків, де когорта аналітиків, менеджерів та IT-фахівців спільно аналізує величезні масиви даних. Поява потужних цифрових платформ для управління підприємством, розвиток бізнес-аналітики, великих даних, інтернету речей та штучного інтелекту дозволили перейти на новий рівень управління ризиками [80].

Усі великі міжнародні логістичні компанії мають формалізовану процедуру ризик-менеджменту, яка складається з таких складових як:

- періодичне оновлення реєстру ризиків;
- багаторівневу ідентифікацію ризиків на всіх ділянках ланцюга;
- застосування якісних і кількісних методів;
- регулярний сценарний аналіз;
- залучення зовнішніх і внутрішніх експертів;
- автоматизацію збору та аналізу даних у режимі реального часу [34].

На інтерактивній тепловій карті ризиків можуть бути зазначені основні логістичні вузли з кольоровим кодуванням рівня ризику (рис. 2.4). Дані оновлюються у реальному часі та враховують типові загрози для кожного регіону: страйки у портах, погодні явища, ризики піратства, кібератаки, політичну нестабільність тощо. Така теплова карта дозволяє менеджерам швидко ідентифікувати «гарячі точки» і планувати альтернативні маршрути чи заходи реагування на певні події.

Порт Роттердам	Суецький канал	Шанхайський порт	Порт Лос-Анджелес	Порт Дурбан
				
Високий ризик: страйк у порту	Середній ризик: піратство	Низький ризик: перевантажений	Дуже низький ризик: стабільно	Середній ризик: погодні ризики

Рис. 2.4. Інтерактивна теплова карта ризиків  
у глобальних логістичних маршрутів

Джерело: розроблено на основі [24, 28]

Maersk є однією із найінноваційніших компаній, що першою запровадила концепцію «Вежа керування». Її «центр управління» аналізує тисячі подій щогодини і використовує дані від супутників, сенсорів на контейнерах, портових систем, метеосервісів, клієнтів тощо. У випадку виникнення ризику (наприклад, затримка судна, зміна митного регулювання, шторм, технічна аварія в порту) система генерує heat map, повідомляє аналітиків, пропонує альтернативні сценарії: зміна маршруту, ротація суден, залучення додаткового складу, страхування або навіть реорганізація вантажу [43]. Унікальність підходу Maersk полягає в автоматичному зборі зворотного зв'язку – після кожної кризи система аналізує ефективність дій та «вчиться» на нових кейсах.

Вежа керування у даному контексті – це цифровий центр, що поєднує всі джерела даних і забезпечує цілодобовий моніторинг ризиків, їхню аналітику, прогнозування та координацію рішень на всіх ділянках логістичного ланцюга (рис. 2.5).

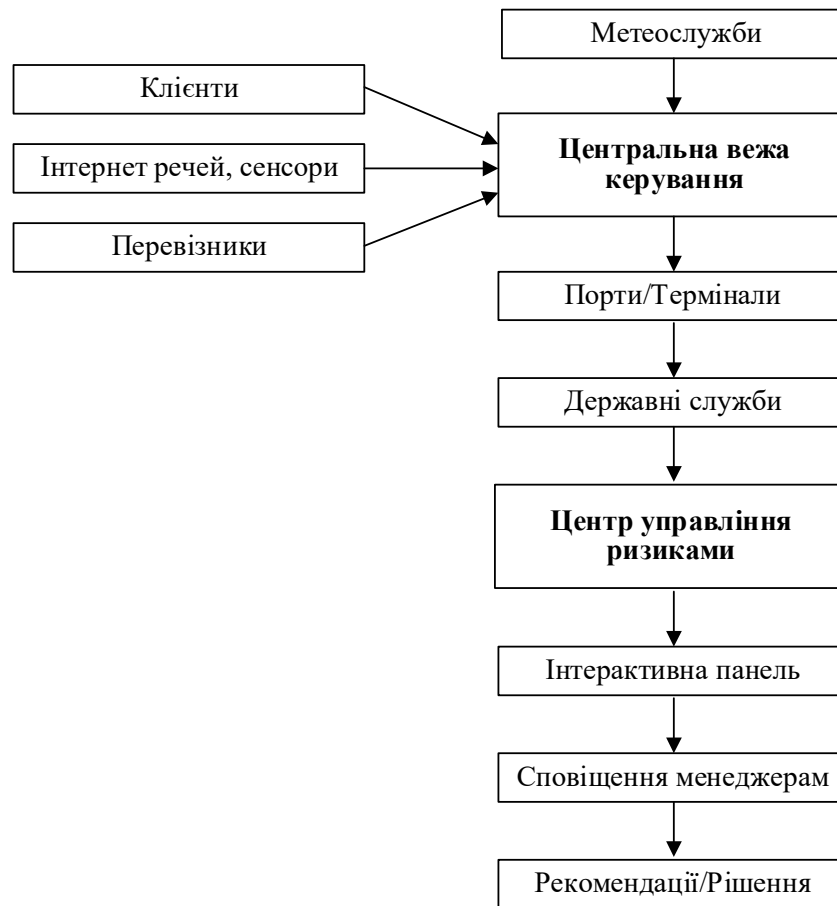


Рис. 2.5. Центральний аналітичний центр «Вежі керування» Maersk

DHL, у свою чергу, розробила та поширила платформу Resilience360, яка працює як «нервова система» глобального логістичного ланцюга. Вона щодня відслідковує понад 30 тисяч джерел інформації (ЗМІ, метеостанції, соціальні мережі, офіційні дані митниць), інтегрується з IoT-даними (технічні сенсори, мітки, датчики), а також приймає повідомлення від клієнтів і партнерів. Аналітика платформи базується на ШІ-інструментах прогнозування, які враховують як короткострокові (погодні, технічні, операційні ризики), так і довгострокові (геополітичні, пандемічні) загрози [14]. Наприклад, під час COVID-19 DHL змогла в режимі реального часу відстежити критичні «вузькі місця» в Азії та Європі і швидко перебудувала маршрути, що дозволило зменшити втрати до мінімуму.

Kuehne+Nagel активно впроваджує «цифрових двійників» логістичних ланцюгів. Такі віртуальні моделі симулюють всі етапи постачання: від заводу до клієнта. На підставі ретроспективних і поточних даних ШІ моделює сотні

сценаріїв: від страйку на заводі до повеней чи терористичних атак. Якщо система фіксує наближення ризику, то автоматично генерується рекомендація (залучити інший транспорт, змінити пункт доставки, оптимізувати розподіл запасів тощо). За результатами впровадження «цифрових двійників» компанія Kuehne+Nagel зменшила середній час реагування на інциденти на 35% і досягла зниження збитків від форс-мажорів на 18% за рік [37].

DB Schenker та CMA CGM впровадили наскрізну BI-аналітику для прогнозування та моніторингу ризиків. Дані збираються з різних інформаційних систем, партнерських баз даних, державних баз і сервісів, IoT-обладнання на складах і транспорті. Інтерактивні дашборди автоматично ранжують ризики, візуалізують їх, генерують сповіщення для менеджерів і пропонують оптимальні сценарії дій. Відомі приклади, коли завдяки тепловим картам ризиків компанія змогла запобігти мільйонним збиткам: заздалегідь змінили маршрут доставлення компонентів для виробництва через очікуване блокування Суецького каналу, а також швидко відреагували на страйк у порту Роттердама, через те й перенаправили вантажі до альтернативних хабів [15].

Впровадження високотехнологічних платформ доступне не всім, але навіть середній та малий бізнес має змогу впроваджувати власні підходи та інструменти.

Зокрема, можуть використовувати хмарні сервіси за типом «програмне забезпечення як послуга» (Power BI, Tableau, Google Data Studio) для візуалізації та аналізу інцидентів, запізнень, позаштатних ситуацій тощо.

Окрім того, для цього сегменту бізнесу доступні засоби для автоматизації реєстрації інцидентів за допомогою мобільних застосунків, електронних чек-листів та систем QR-кодування.

Малий та середній бізнес також має змогу використовувати інтеграцію з платформами клієнтів для обміну інформацією про ризики у режимі реального часу.

Окрім того, завжди є можливість залучити аутсорсингових консультантів з ризик-менеджменту для проведення аудитів, експертних опитувань, сценарного моделювання «стрес-тестів» для бізнесу [68].

Навіть за обмежених ресурсів ці компанії використовують переваги цифрової трансформації, поєднуючи класичні якісні методи із простими, але дієвими цифровими-інструментами [16].

Розглянемо деякі корпоративні кейси застосування методів прогнозування.

Компанія Maersk у 2023 році обробила понад 180 мільйонів трекінг-сигналів від своїх контейнерів та тисячі «попереджень» щодо ризиків у режимі реального часу. У кожному інциденті система одразу визначала зону ризику на інтерактивній карті, ранжувала загрозу (транспортна аварія, погодні форс-мажор, саботаж, блокування порту, кібератака) і пропонувала сценарії реагування. Так, при отриманні інформації про блокування одного з європейських портів через страйк, система упродовж 20 хвилин перерозподілила потоки контейнерів на чотири альтернативні порти, завдяки чому Maersk дотрималася строків доставки та уникла понад 7 млн дол США штрафних санкцій [43].

У зимовий період компанія DHL активно використовує власну платформу Resilience360 для прогнозування погодних ризиків. Дані з метеослужб, сенсорів і GPS-трекерів автоматично аналізуються ШІ-моделлю, яка визначає маршрути з високою ймовірністю виникнення затримок. На основі теплових карт менеджери отримують перелік «вразливих» маршрутів на найближчі 72 години та можуть завчасно змінити графік, задіяти додаткові склади або проінформувати клієнтів про можливі затримки [14].

У періоди глобальних коливань попиту (наприклад, у 2022 році після зняття локдаунів) компанія Kuehne+Nagel моделювала «ефект каскадного накопичення» за допомогою цифрових двійників. Проаналізувавши масиви ретроспективних і поточних замовлень, ШІ спрогнозував ймовірність виникнення дефіциту на складі та виникнення заторів у транспортних хабах. Це дозволило Kuehne+Nagel вчасно замовити додаткові транспортні потужності та оптимізувати маршрути, що дозволило задовольнити клієнтів та мінімізувати їхні втрати [37].

У 2020–2023 роках компанія СМА СGM неодноразово стикалась з потужними кібератаками на власні інформаційні системи. Для захисту компанія запровадила комплексний моніторинг кіберризиків: аналіз журналів у реальному часі, автоматичні сповіщення про підозрілі активності, багаторівневу автентифікацію та резервування даних. Коли у 2021 році була виявлена підозріла активність у системі управління автопарком ШІ-помічник зумів ідентифікувати атаку до того, як було завдано шкоди логістиці, а бізнес-процеси були швидко переналаштовані на резервні сервери [15].

Отже, важливим напрямом для виявлення та мінімізації впливу ризиків на логістичні процеси є взаємодія з партнерами та державними структурами у контексті обміну даними про ризики. Лідери ринку впроваджують спільні цифрові платформи, які дозволяють у режимі реального часу обмінюватися інформацією про інциденти, митні ризики, зміни у законодавстві, тарифах тощо. Такі моделі співпраці з колективного управління ризиками підвищують прозорість логістичних ланцюгів, скорочують час реагування на інциденти та дають змогу консолідовано управляти ризиками на регіональному та міжнародному рівнях [13, 46].

Таким чином, технологічна революція у сфері прогнозування ризиків дозволяє використовувати наступні інструменти:

- машинного навчання для автоматичної класифікації ризиків і рекомендацій для вироблення контрзаходів;
- штучного інтелекту для оптимізації процесів маршрутизації, планування і страхування;
- блокчейну для верифікації автентичності вантажу та митних документів;
- кіберзахисту для попередження атак і збереження цілісності критичних даних [29].

Всі ці інновації формують нову корпоративну культуру з управління логістичним ланцюгом, у якій менеджер з ризиків перетворюється на «оператора цифрової екосистеми» з розширеними можливостями для стратегічного прогнозування.

## Висновки до другого розділу

Проведене дослідження методів та інструментів прогнозування ризиків у міжнародній логістиці засвідчило, що ефективне управління ризиками можливе лише за умови комплексного поєднання якісних і кількісних підходів до їхньої ідентифікації, аналізу та оцінювання. Якісні методи, зокрема експертні оцінки, SWOT-аналіз, сценарне моделювання, анкетування та аналіз інцидентів, дають змогу отримати цілісне бачення потенційних загроз, визначити структуру ризиків та виявити нові тенденції в логістичному середовищі. Водночас кількісні методи – статистичний аналіз, метод Монте-Карло, побудова матриць «ймовірність – наслідки», факторний і кластерний аналіз, використання теплових карт та індексних оцінок – кожний із певною специфічною особливістю, дозволяють здійснювати точне вимірювання рівня ризику, прогнозувати можливі втрати та ранжувати ризики за ступенем їхньої критичності.

У сучасній практиці міжнародних логістичних компаній чітко простежується тенденція до автоматизації та цифровізації процесів ризик-менеджменту. Використання систем бізнес-аналітики, аналітичних платформ, рішень на основі штучного інтелекту, інтернету речей, блокчейн-технологій і хмарних сервісів значно підвищує якість прогнозування та швидкість реагування на ризики. Провідні міжнародні компанії інтегрують дані з багатьох джерел, створюють єдині «вежі керування», застосовують інтерактивні дашборди та теплові карти для візуалізації зон підвищеної небезпеки та забезпечення оперативного прийняття рішень. Цифрові інструменти дозволяють здійснювати моніторинг у режимі реального часу, а також оперативно сповіщати відповідальних осіб та мінімізувати негативний вплив інцидентів на ланцюги постачання.

Практичний аналіз досвіду лідерів ринку таких як Maersk, DHL, Kuehne+Nagel, DB Schenker та інших підтверджує, що ефективність системи прогнозування ризиків значною мірою залежить від рівня інтеграції цифрових технологій, якості даних, системності обміну інформацією з партнерами та

здатності компанії до гнучкого адаптивного реагування на нові виклики. Водночас для малих і середніх операторів надзвичайно важливим залишається впровадження доступних рішень хмарних сервісів, поєднання експертного аналізу з цифровими інструментами та постійне підвищення кваліфікації персоналу у сфері ризик-менеджменту.

Разом із цим, аналіз методів прогнозування ризиків виявив низку проблем і обмежень: дефіцит якісних даних, недостатній рівень цифровізації у малому та середньому бізнесі, складнощі у стандартизації методик, різні підходи до обміну інформацією між партнерами, а також потребу у підвищенні кіберзахисту логістичних платформ. Це зумовлює необхідність подальшого розвитку адаптивних, інтегрованих систем ризик-менеджменту із застосуванням інноваційних технологій, гармонізації міжнародних стандартів та стимулювання колективного управління ризиками на рівні всього логістичного ланцюга.

Загалом, результати другого розділу підтверджують важливість поєднання класичних і сучасних інструментів прогнозування ризиків, комплексного підходу до їх оцінювання, автоматизації аналізу та впровадження передових цифрових рішень для забезпечення стійкості та конкурентоспроможності міжнародної логістики в умовах динамічного розвитку глобального ринку.

## РОЗДІЛ 3 МІНІМІЗАЦІЯ ВТРАТ ВІД РИЗИКІВ У МІЖНАРОДНІЙ ЛОГІСТИЦІ: ПРАКТИКА І РЕКОМЕНДАЦІЇ

### 3.1 Стратегії та інструменти мінімізації логістичних ризиків

Управління ризиками в міжнародній логістиці є однією з основних складових забезпечення стійкості та конкурентоспроможності логістичних ланцюгів. Водночас, ускладнення умов глобальних ринків, вплив геополітичної напруженості, часті зміни законодавчого поля, зростання рівня кібербезпеки, а також біологічні та кліматичні виклики підкреслюють необхідність впровадження цілісних стратегій та інноваційних інструментів для мінімізації логістичних ризиків [10, 25]. У сучасних умовах превентивний ризик-менеджмент у логістиці перетворився на міждисциплінарний напрям, що поєднує методики прогнозування, аналітику даних, цифрові технології, управління персоналом та взаємодію з усіма ланками глобального ланцюга постачання [80].

Основою ефективної стратегії з мінімізації ризиків є системний підхід, що ґрунтується на концепції безперервного ідентифікування, аналізу, моніторингу та контролю ризиків на всіх етапах логістичного процесу [34]. За міжнародними стандартами, такими як ISO 31000:2018, управління ризиками має бути інтегроване у всі бізнес-процеси підприємства, а не розглядатися як окремий ізольований процес [33].

Саме тому комплексний ризик-менеджмент має включати:

- створення культури ризик-менеджменту, що передбачає формування у персоналу усвідомленого ставлення до ризиків, потреби у навчанні та постійному підвищенні кваліфікації [81];

- формування структурованої політики управління ризиками, що має регламентувати процедури і відповідальність, передбачати впровадження стандартів та інструкцій, формування резервів тощо [47];

- побудову механізмів моніторингу на базі цифрових інструментів для автоматичного виявлення відхилень та негайного реагування на них [13];

– регулярний аудит та аналіз ризиків, який передбачає проведення системних перевірок, тестування сценаріїв та моделювання ситуацій [79].

Схема (рис. 3.1) демонструє циклічний характер системного ризик-менеджменту в логістиці. Першим етапом є ідентифікація ризиків, на якому збирається інформація про потенційні загрози. Далі здійснюється їхнє оцінювання, тобто аналіз ймовірності та масштабу можливих наслідків. Наступний крок передбачає моніторинг ризиків у режимі реального часу, що дозволяє своєчасно реагувати на зміни. Реагування також включає оперативне прийняття управлінських рішень та реалізацію заходів для мінімізації втрат. Останнім етапом є навчання персоналу та вдосконалення бізнес-процесів, що має на меті сприяти формуванню культури ризик-менеджменту та забезпечити постійне удосконалення системи.



Рис. 3.1. Системний ризик-менеджмент у логістиці

Джерело: сформовано на основі [106]

Саме тому застосування системного підходу забезпечує не лише зниження втрат, а й покращує якість прийняття управлінських рішень, а також підвищує стійкість бізнесу до зовнішніх та внутрішніх шоків [8].

Основними стратегіями мінімізації ризиків у міжнародній логістиці є: диверсифікація постачань та логістичних каналів, контрактний менеджмент та юридичний інструментарій, формування резервних потужностей та стратегічних запасів, впровадження цифрових технологій та автоматизація бізнес-процесів тощо.

Диверсифікація постачань та логістичних каналів є однією з базових стратегій з мінімізації ризиків у глобальних логістичних ланцюгах. Вона передбачає розподіл потоків сировини, комплектуючих, фінансів та інформації

між декількома постачальниками, маршрутами, транспортними засобами та логістичними провайдерами [63]. Цей підхід дозволяє знизити залежність від окремих контрагентів або ринків, уникнути зупинки виробництва у разі форс-мажорних обставин на одному з напрямів.

Диверсифікація може охоплювати постачальників, транспортні маршрути та логістичних провайдерів. Коли мова йде про диверсифікацію постачальників, то передбачається пошук альтернативних партнерів та підписання рамкових угод із кількома постачальниками. Диверсифікація транспортних маршрутів полягає у використанні різних транспортних коридорів (морських, залізничних, автомобільних, авіаційних) та розробці альтернативних логістичних схем. Диверсифікація логістичних провайдерів, власне, передбачає співпрацю з декількома експедиторами та операторами для уникнення монополізації процесів [35].

Укладення грамотних міжнародних контрактів із чітко прописаними умовами форс-мажору, відповідальності сторін, страхуванням ризиків, арбітражними процедурами є дієвим інструментом для мінімізації втрат [77]. Застосування міжнародних стандартів має підвищити прозорість і передбачуваність правових відносин [31].

У свою чергу, контрактний менеджмент має охоплювати: оцінку платоспроможності та надійності партнерів для перевірки репутації, кредитної історії, досвіду роботи; визначення механізмів вирішення спорів для погодження арбітражних інстанцій і порядку розгляду претензій; передбачення санкцій і компенсаційних механізмів для детального прописання штрафних санкцій та порядку відшкодування збитків [79].

Страхування вантажів, відповідальності перевізників, фінансових ризиків та інших видів страхового покриття є традиційною, але все ще актуальною стратегією мінімізації ризиків у міжнародній логістиці [79]. Грамотний вибір страхових полісів дозволяє не лише мінімізувати прямі втрати, а й забезпечити оперативність врегулювання збитків [41].

В сучасних умовах страхові компанії активно пропонують цифрові-продукти, які дозволяють онлайн-оформлення страхування, швидке оцінювання ризиків та автоматизовану виплату відшкодувань [2]. Страхування часто поєднується з аудитом ризиків, що дає змогу вибудовувати індивідуальні програми захисту з врахуванням специфіки логістичних маршрутів та характеристик вантажів.

Формування стратегічних резервів сировини, комплектуючих, запасних частин на складах у різних географічно рознесених точках дозволяє мінімізувати ризики перебоїв у постачаннях у разі непередбачених ситуацій [53]. Особливо ефективним цей інструмент є для компаній із високим ступенем сезонності попиту або залежних від глобальних транспортних коридорів [64].

Додатково застосовуються стратегії «just-in-case», які передбачають створення буферних запасів для уникнення простоїв та затримок [59]. Аналіз даних компаній, що пережили кризові ситуації, свідчить про ефективність наявності таких резервів [37].

Сучасна логістика неможлива без використання цифрових рішень для моніторингу ризиків у режимі реального часу, прогнозування критичних подій, відстеження вантажів, аналізу «вузьких місць» і оптимізації маршрутів [13]. Серед основних інструментів є інтегровані інформаційні системи, IoT-сенсори для моніторингу транспорту та складів, системи штучного інтелекту для аналізу ризиків, платформи блокчейн для забезпечення прозорості та автентичності логістичних даних [55].

Цифровізація логістичного ланцюга дозволяє:

- виявляти відхилення та ризики у режимі реального часу;
- оптимізувати роботу через ШІ-асистента з маршрутизації та планування;
- оперативно комунікувати з усіма учасниками логістичного ланцюга;
- збирати великі масиви даних для подальшого аналізу та вироблення стратегій для підвищення ефективності бізнес-процесів [16].

Загалом, інвестиції у цифрову інфраструктуру напряду пов'язані зі скороченням втрат та підвищенням рівня обслуговування клієнтів [40].

Глобальні логістичні ланцюги часто охоплюють десятки учасників (постачальники, перевізники, склади, брокери, фінансові інституції тощо). Колективний підхід до управління ризиками передбачає об'єднання зусиль та ресурсів учасників для раннього виявлення загроз, спільного реагування на інциденти та розробки стандартів безпеки. В цьому контексті зростає роль логістичних альянсів та профільних асоціацій, що розробляють єдині підходи до ідентифікації ризиків і обміну інформацією про інциденти [19, 61].

Отже, використання платформ спільного моніторингу, автоматизованого обміну даними про ризики та спільне страхування стає практикою у міжнародних консорціумах, великих транспортних союзах і торговельних мережах.

Постійний аудит логістичних процесів, ідентифікація «вузьких місць», проведення стрес-тестів логістичних ланцюгів, аудит IT-інфраструктури і навчання персоналу є фундаментом для запобігання та зменшення впливу ризиків [83]. Регулярне оновлення карт ризиків, участь у міжнародних тренінгах та розробка планів екстреного реагування мають також забезпечити готовність до змін зовнішнього середовища.

Зростання значення екологічних, соціальних та управлінських критеріїв у логістиці впливає не лише на репутацію, а й безпосередньо на стійкість до ризиків. Дотримання стандартів ESG, забезпечення належного рівня прозорості логістичних ланцюгів, зменшення впливу на довкілля, відповідальне ставлення до персоналу, дотримання бізнесової етики – ці чинники прямо впливають на довіру клієнтів, доступ до ринку, а також можуть визначати умови страхування та фінансування [51]. У ряді країн дотримання цих принципів є умовою для участі у державних тендерах, отримання кредитних гарантій, партнерських відносин із великими замовниками [21].

Впровадження ESG-підходів суттєво впливає на рівень ризиків у ланцюгах постачання, змінює структуру партнерських відносин та підходи до взаємодії з клієнтами. Екологічні, соціальні та управлінські фактори стають не лише питанням репутації, а й реальними драйверами для зниження логістичних втрат.

Схематично взаємозв'язок між ESG-факторами та ризиками у логістиці представлено на діаграмі (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Діаграма впливу ESG на ризики в логістиці

Джерело: сформовано на основі [21]

Варто пам'ятати, що високий рівень підготовки персоналу, навчання на практичних кейсах, розробка інструкцій і процедур дій у надзвичайних ситуаціях є запорукою ефективної мінімізації втрат від логістичних ризиків [69]. Багаторівнева система тренінгів, впровадження симуляційних навчань та створення груп реагування на інциденти дозволяють формувати культуру «проактивного» управління ризиками. Згідно з дослідженнями, компанії, які регулярно навчають співробітників роботі з ризиками, мають суттєво нижчі рівні втрат у кризових ситуаціях [23].

В умовах багатовимірності ризиків, що виникають у міжнародній логістиці, особливої актуальності набувають інструменти інтегрованої візуалізації. Одним із них є матричний дашборд ризиків [5], який дозволяє порівнювати події за ймовірністю, наслідками та визначати оптимальні стратегії реагування (табл. 3.1). Матричний дашборд демонструє як типові логістичні ризики ранжуються за ймовірністю, масштабом наслідків і визначають відповідну стратегію реагування.

Таблиця 3.1. Матричний дашборд ризиків

Ризик	Ймовірність	Наслідки	Стратегія реагування
Геополітичний конфлікт	Висока	Критичні	Диверсифікація, страхування
Кібератака	Середня	Високі	Заходи з кібербезпеки
Затримка на кордоні	Висока	Середні	Оптимізація процедур, цифровізація операцій
Поломка транспорту	Середня	Середні	Резервний транспорт
Пошкодження вантажу	Низька	Високі	Спеціалізоване пакування
Зміна валютного курсу	Висока	Високі	Хеджування, фінансові інструменти

Джерело: сформовано на основі [5, 15]

Матричний дашборд дозволяє в одному місці порівняти основні ризики у логістиці за рівнем ймовірності, масштабом наслідків і рекомендованими стратегіями реагування. Така таблиця сприяє швидкому прийняттю управлінських рішень, допомагає візуально визначити критичні зони та розподілити ресурси для мінімізації втрат. Використання подібних матриць є основою ризик-менеджменту на підприємствах із розвиненими логістичними ланцюгами.

Такий дашборд є зручним інструментом для прийняття оперативних рішень керівниками компаній та менеджерами логістичних ланцюгів, оскільки дозволяє швидко виділяти критичні зони ризику та фокусувати ресурси для їх мінімізації.

Окрім того, для втілення описаних стратегій у практику міжнародної логістики також активно застосовуються:

- дашборди ризиків, які фактично є цифровими панелями для менеджерів різних рівнів, на яких у режимі реального часу відображаються ключові показники ризику, статуси вантажів та повідомлення про інциденти;

- бази знань, у вигляді автоматизованих системи аналізу минулих кейсів для прогнозування потенційних втрат та визначення ефективних заходів реагування [48];

- плани екстреного реагування, які детально описують дії на випадок надзвичайних подій, включно з евакуацією вантажів, перенаправленням потоків та запуском резервних потужностей;

- інтегровані цифрові платформи у вигляді хмарних сервісів для централізованого моніторингу ризиків, обміну даними між усіма учасниками ланцюга для швидкого реагування на інциденти [56].

У світовій практиці є чимало прикладів успішного впровадження стратегій мінімізації ризиків.

Компанія Maersk впровадила централізовану систему моніторингу ризиків («Вежа управління»), яка дає змогу оперативно реагувати на зміни у глобальних маршрутах, відслідковувати події в режимі реального часу і координувати дії з партнерами та страховиками [43].

Логістична компанія DHL використовує інноваційні рішення для моніторингу ланцюгів постачання за допомогою інструментів ШІ-аналітики та засобів інтернету речей для відстеження стану вантажу й автоматичної фіксації ризиків [14].

Фірма Toyota після кризи з дефіцитом мікročипів розробила багаторівневу програму диверсифікації постачальників і створення стратегічних запасів, що дозволило скоротити час реагування на перебої у постачаннях [3].

Усі ці практики підтверджують ефективність поєднання класичних і сучасних інструментів мінімізації ризиків із впровадженням цифрових технологій і колективних стратегій.

Отже, інвестиції у цифрову інфраструктуру дозволяють підвищити рівень контролю над ризиками, скоротити втрати та оптимізувати роботу логістичних компаній.

Для більш наочного розуміння сучасних інструментів цифрової логістики доцільно проаналізувати їх переваги у вигляді порівняльної таблиці (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика цифрових рішень для мінімізації логістичних ризиків

Інструмент	Опис	Основні переваги	Галузі застосування
Автоматизована система управління автопарком	Автоматизація управління транспортом	Оптимізація маршрутів, відстеження, скорочення витрат	Транспорт, 3PL, дистрибуція
Автоматизована система управління складом	Управління складськими процесами	Зменшення втрат, швидкий облік, ефективність	Логістика, ритейл, виробництво
Інтернет речей	Збір даних в режимі реального часу	Контроль умов зберігання і транспортування, безпека, відстеження	Холодовий ланцюг, морські перевезення
Блокчейн	Децентралізований облік операцій	Прозорість, захист від підробки, простежуваність	Глобальні ланцюги постачання

Джерело: сформовано на основі [55, 72]

Як видно з таблиці 3.2, вибір того чи іншого інструменту залежить від масштабів бізнесу, типу ланцюга постачання та особливостей ризиків, які необхідно контролювати. Вибір інструменту залежить від потреб компанії, складності ланцюга та характеру ризиків.

Отже, управління логістичними ризиками в міжнародній діяльності потребує впровадження комплексних стратегій та інструментів, що поєднують класичні підходи, інноваційні цифрові рішення, партнерську взаємодію та розвиток внутрішньої культури ризик-менеджменту. В умовах зростаючої глобальної невизначеності та нових викликів стійкість бізнесу визначатиметься здатністю до постійного вдосконалення, швидкого реагування на зміни й використання світового досвіду.

### **3.2 Впровадження систем управління ризиками: кейси провідних міжнародних компаній**

У сучасних умовах невизначеності, геополітичної турбулентності, складності ланцюгів постачання та підвищених вимог до стійкості бізнесу, провідні міжнародні компанії логістичного сектору демонструють приклади інтегрованого, цифрового та проактивного ризик-менеджменту. Світові лідери логістичної галузі, такі як Maersk, DHL, DB Schenker, Toyota, Nestle та Siemens, створили унікальні системи управління ризиками, які не лише забезпечують мінімізацію втрат у кризових ситуаціях, а й формують основу для конкурентних переваг, довіри партнерів і сталого розвитку [10, 80].

Практика впровадження ризик-менеджменту у відомих логістичних компаніях свідчить, що ефективна система управління ризиками формується на основі корпоративної політики, побудованої згідно з міжнародними стандартами ISO із впровадженням сучасних цифрових рішень, супроводжується розвитком культури відповідального ставлення до ризиків, а також партнерської взаємодії у всьому ланцюгу постачання [34]. Особливу роль відіграють такі компоненти, як формалізовані процедури виявлення, оцінки та моніторингу ризиків, інтеграція цифрових платформ, створення багаторівневої системи комунікацій, постійний аудит та навчання персоналу [56]. Такий системний підхід стає рушієм

змін у логістичних процесах і визначає успішність компанії в умовах глобальних викликів.

Maersk є однією з найбільших логістичних компаній світу. Вона є визнаним лідером у побудові централізованої системи управління ризиками на основі концепції «Вежа управління» [43]. Цей підхід передбачає створення аналітичного центру, який акумулює дані з усіх логістичних вузлів (склади, порти, філії), транспортних засобів, клієнтських систем, метеорологічних служб, а також митних і державних органів. Вся інформація, зібрана завдяки інтернету речей і цифровим платформам, агрегується у режимі реального часу. На цій основі штучний інтелект проводить аналіз, виявляє аномалії та прогнозує ризики [43].

Коли система ідентифікує ризик, то «Вежа управління» автоматично надсилає попередження відповідальним співробітникам, клієнтам і партнерам, пропонує сценарії перенаправлення вантажів, зміни маршрутів, залучення резервних потужностей чи використання страхового покриття. Оперативність і скоординованість рішень дозволяє суттєво знизити рівень фінансових втрат, забезпечити прозорість комунікацій та підвищити довіру до компанії. За даними Maersk, централізований ризик-менеджмент скоротив середній час реагування на інциденти більш ніж на третину, знизив кількість затримок і оптимізував страхові виплати [43].

На рисунку 3.3 зображено централізований підхід Maersk до управління ризиками за допомогою «Вежі управління» («Control Tower»). Всі дані – від портів, транспортних сенсорів, клієнтів, метео- та державних служб – акумулюються в єдиному аналітичному центрі. Тут відбувається моніторинг у реальному часі, аналіз і прогнозування подій з використанням штучного інтелекту, після чого кризова команда оперативно ухвалює рішення: інформує відповідальних осіб, клієнтів і активує необхідні заходи – зміну маршрутів, використання резервів, страхування.

Важливою рисою моделі Maersk є відкритість для клієнта. Всі учасники ланцюга можуть у будь-який момент дізнатися статус свого вантажу, отримати доступ до історії ризикових подій та рекомендації щодо дій у кризових ситуаціях.

Компанія інвестує у навчання персоналу, проводить кризові тренінги, моделює стресові сценарії для відпрацювання алгоритмів реагування. Такий підхід дозволяє зберігати стійкість навіть у надзвичайних обставинах [51, 71].

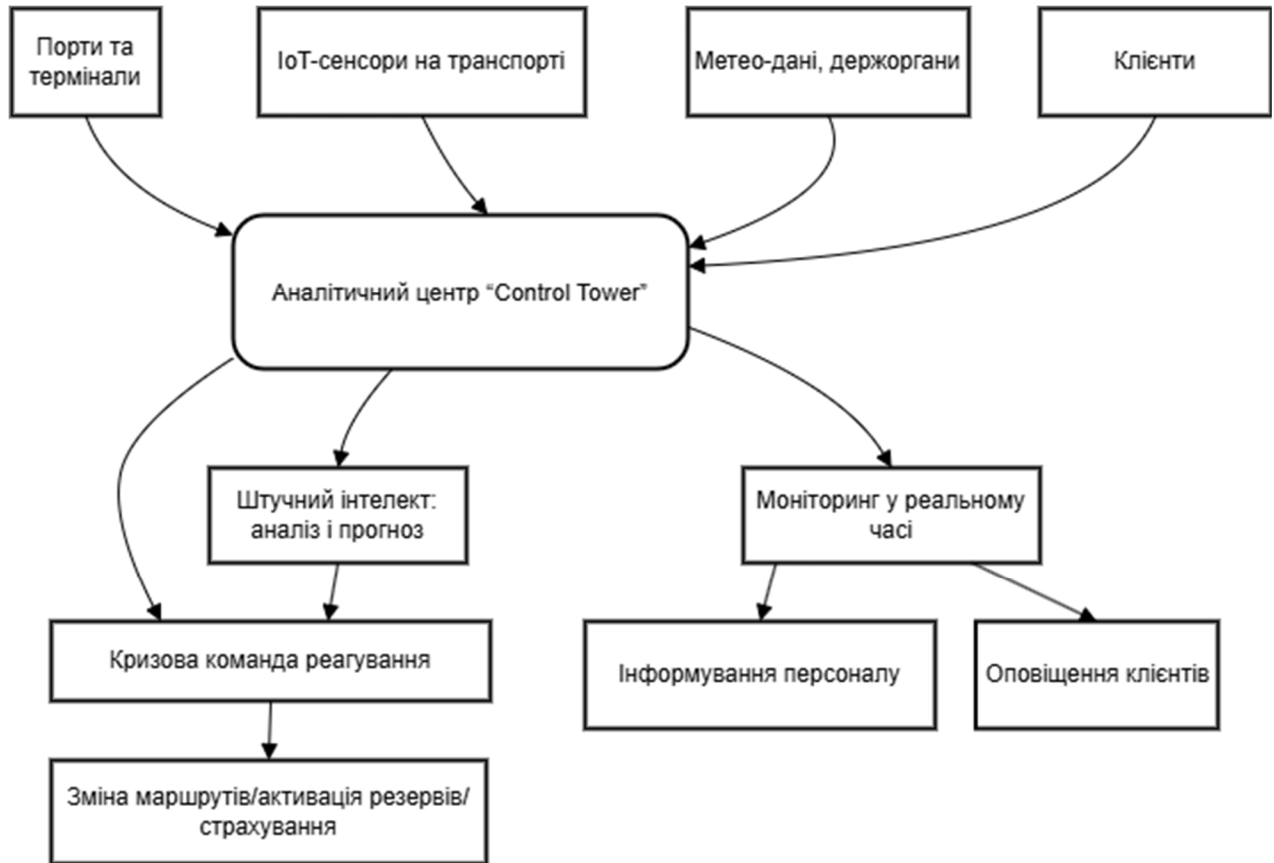


Рис. 3.3. Концепція «Вежа управління» компанії Maersk

Джерело: сформовано на основі [43]

Компанія DHL стала одним із піонерів впровадження цифрових платформ для управління ризиками у логістиці. Власна хмарна система Resilience360 інтегрує дані з усіх етапів логістичного ланцюга та надає можливість моніторити ризики у реальному часі [14]. На платформі відображаються всі актуальні події: стихійні лиха, страйки, транспортні аварії, блокади кордонів, кібератаки, політичні заворушення тощо. ІоТ-сенсори, встановлені на контейнерах і транспортних засобах, дозволяють відстежувати фізичний стан вантажу, його температуру, вологість, факт відкриття/пошкодження у дорозі тощо.

Особливістю підходу DHL є тісна інтеграція з клієнтськими системами: компанія надає методи для підключення інформаційних систем клієнтів до

власної платформи, що дає змогу отримувати попередження та рекомендації щодо дій. Значна увага приділяється аналітиці великих даних та прогнозуванню. Автоматизований аналіз масивів даних дозволяє генерувати альтернативні сценарії реагування на події та пропонувати зміни до маршруту чи іншого постачальника, а також здійснювати резервування транспортних ресурсів [14].

Схема (рис. 3.4) демонструє, як в компанії DHL всі дані з IoT-сенсорів, а також із зовнішніх джерел потрапляють на хмарну платформу Resilience360.

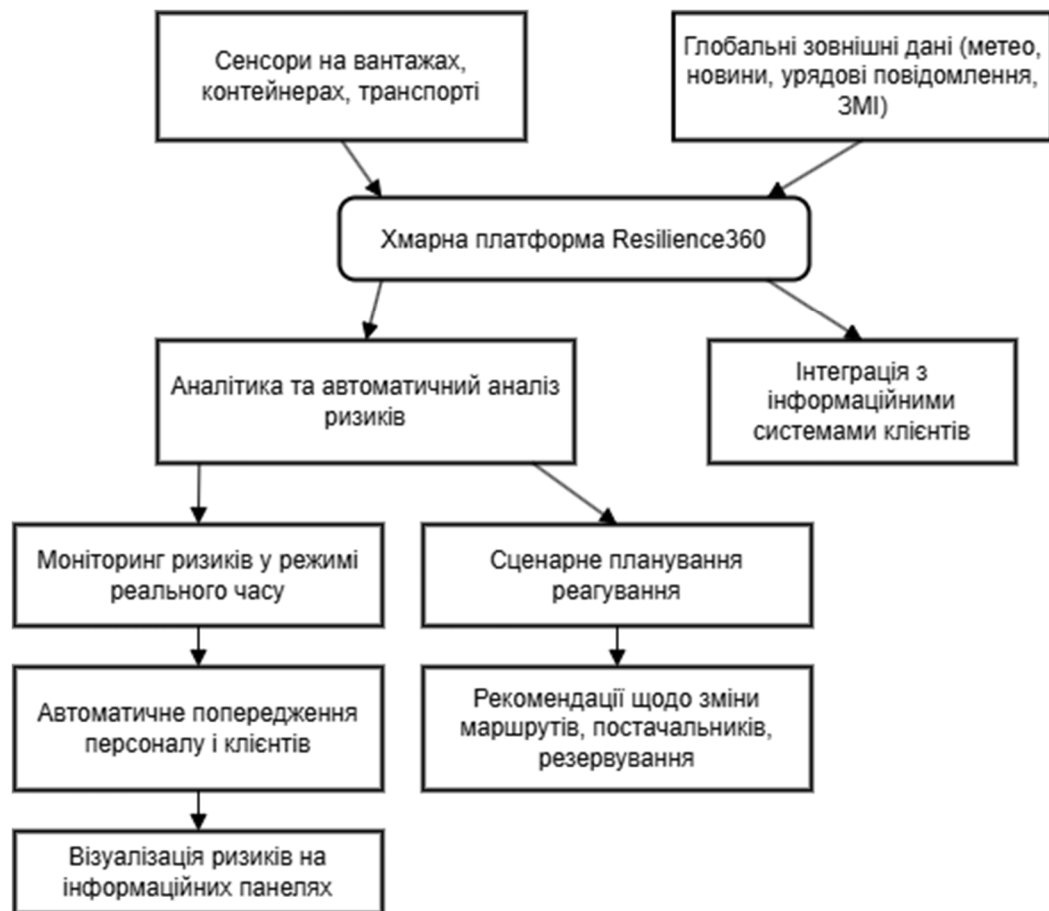


Рис. 3.4. Архітектура цифрового ризик-менеджменту Resilience360 компанії DHL

Джерело: сформовано на основі [14]

Тут вони обробляються аналітичними модулями на базі великих даних та засобів штучного інтелекту, а також синхронізуються з інформаційними системами клієнтів. Платформа в реальному часі здійснює моніторинг ризиків і формує сценарії реагування – від автоматичних попереджень до рекомендацій

щодо зміни маршрутів, резервування транспортних засобів і перенаправлення вантажів. Інтерфейс дашборду дозволяє візуалізувати всі ризики та приймати обґрунтовані управлінські рішення максимально швидко.

Результати впровадження такої платформи є вражаючими. За даними самої компанії середній час реагування на ризикові події скорочено на 40%, кількість фінансових втрат від збоїв – на понад 25%, а рівень задоволеності клієнтів суттєво зріс [14]. DHL активно навчає персонал, проводить тренінги, симуляції кризових ситуацій, стимулює проактивний підхід до ідентифікації нових загроз.

Компанія DB Schenker запровадила унікальну платформу «Радар ризиків» (Risk Radar), що є інтерактивною картою ризиків для глобальної мережі перевезень [12]. На цій платформі відображаються всі потенційні загрози у режимі реального часу: метеорологічні катастрофи, політична нестабільність, локальні страйки, митні затримки, пандемії тощо (рис. 3.5). Вбудований модуль «що-якщо»-аналізу дозволяє змоделювати вплив конкретних подій на ланцюги постачання та протестувати різні сценарії реагування (наприклад, як зміниться маршрут і час доставки у разі перекриття певної транспортної артерії).

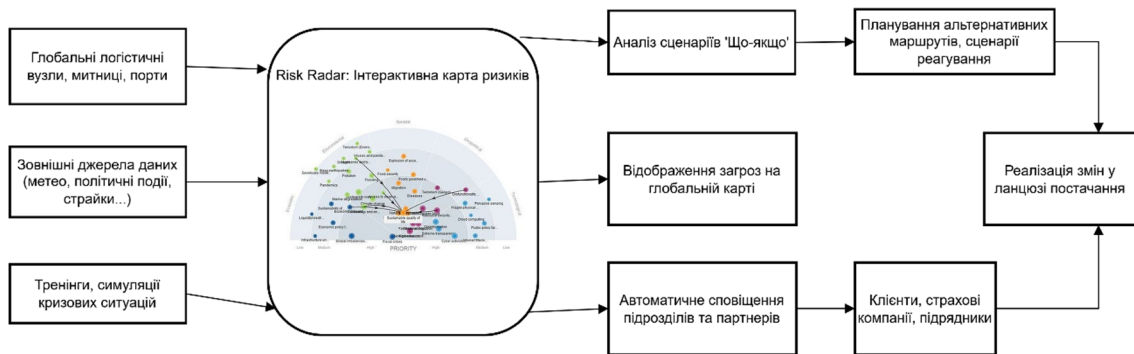


Рис. 3.5. Архітектура Risk Radar та партнерської взаємодії DB Schenker

Джерело: сформовано на основі [12]

На рисунку 3.5 представлено, як у DB Schenker інтерактивна платформа збирає дані з глобальних логістичних вузлів, митних органів, портів і зовнішніх джерел (погода, політика, пандемії, страйки) для побудови карти ризиків у реальному часі. На цій карті автоматично відображаються загрози, що впливають

на ланцюги постачання. Завдяки модулю «що-якщо»-аналізу компанія може тестувати сценарії реагування. Наприклад, що буде при перекритті певного маршруту чи виникненні локального форс-мажору. Результати аналізу використовуються для планування альтернативних шляхів, перенаправлення вантажів, швидкої реакції у разі надзвичайних подій. Платформа інтегрує автоматичне сповіщення підрозділів, партнерів, страхових компаній і підрядників, що забезпечує колективне управління ризиками. Додатково проводяться регулярні тренінги і симуляції кризових ситуацій для персоналу.

Важливим аспектом цієї концепції є партнерський обмін інформацією: до платформи підключені основні підрозділи компанії, клієнти, постачальники, страхові компанії, що забезпечує швидке інформування про ризики та колективне прийняття рішень. DB Schenker систематично організовує симуляційні тренінги, регулярно оновлює процедури відповідно до змін ризикового поля, а також активно формує культуру проактивного ризик-менеджменту. За рахунок таких підходів компанія знизила тривалість простоїв, втрати від інцидентів та підвищила рівень клієнтської довіри [12].

Після кризи дефіциту мікрочипів та природних катастроф у Японії компанія Toyota радикально оновила свою модель управління ризиками, яка стала еталонною для світової промисловості [73]. Компанія перейшла від класичної концепції «just-in-time» до багаторівневої стратегії диверсифікації та «just-in-case» – створення стратегічних запасів комплектуючих у кількох країнах і регіонах, а також укладання резервних контрактів із альтернативними постачальниками. Власна інформаційна система компанії забезпечує постійний аудит усіх елементів ланцюга постачання, автоматичний моніторинг «вузьких місць» та відстеження статусу компонентів у реальному часі (рис. 3.6).

Особлива увага приділяється формуванню корпоративної культури безпеки. Компанія інвестує у навчання співробітників, впроваджує систему «мистецтво захисту від помилок», проводить регулярний аналіз причин інцидентів та стимулює участь персоналу у роботі з ризиками.

Глобальна мережа постачальників, у тому числі альтернативних, підключена до єдиного централізованого аудиту, що здійснює цифровий моніторинг та аналіз ризиків.

У разі загрози перебоїв дані з «вузьких місць» одразу надходять до кризової команди. Буферні склади з критично важливими компонентами розміщені в різних країнах і забезпечують оперативне реагування. Додатково впроваджується сценарне моделювання ризиків та перенаправлення ресурсів. Навчання персоналу і підходу «мистецтво захисту від помилок» («error proofing») інтегруються на всіх етапах, що дозволяє компанії гнучко реагувати на виклики та зберігати стійкість виробництва навіть у форс-мажорних умовах.



Рис. 3.6. Архітектура управління ризиками ланцюга постачання Toyota

Джерело: сформовано на основі [73]

Завдяки такій моделі Toyota змогла скоротити час на відновлення ланцюга постачання після збоїв удвічі, порівняно із середніми показниками у галузі, а також підвищити стійкість до зовнішніх викликів і зміцнити репутацію як надійного партнера [3, 73].

Nestle є лідером з впровадження ризик-менеджменту, орієнтованого на екологічні, соціальні та управлінські критерії [49].

На рисунку 3.7. зображено логістичний ланцюг Nestle з впровадженням блокчейн-платформи Traceability, яка пов'язує всіх учасників – від фермерів і сировинних постачальників до кінцевого споживача. На кожному етапі здійснюється сертифікація за ESG-критеріями (екологічними, соціальними, управлінськими), дані потрапляють у блокчейн, що забезпечує прозорість і автентичність записів. Моніторинг ESG-ризиків інтегрується з платформою і дозволяє оперативно виявляти порушення або інциденти. Партнерські ініціативи з державними органами та неурядовими організаціями допомагають вдосконалювати стандарти. Все це дає змогу здійснювати інтерактивний аудит, швидко реагувати на потенційні ризики та гарантувати довіру споживачів до бренду і ланцюга постачання.

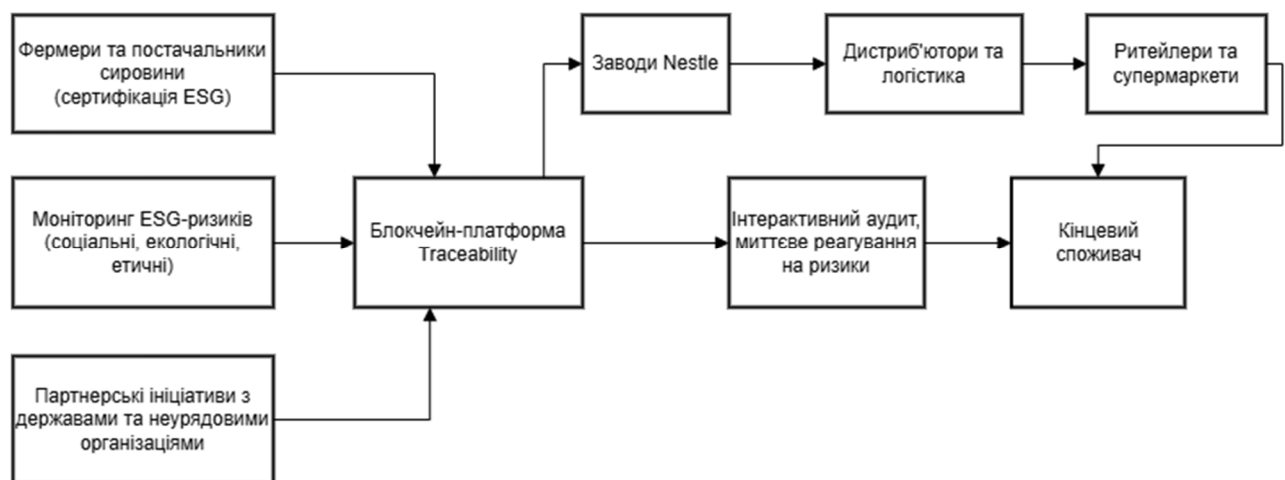


Рис. 3.7. ESG-інтеграція та прозорість ланцюга постачання компанії Nestle

Джерело: сформовано на основі [49]

Компанія використовує власні платформи на базі блокчейн-технологій для повної прозорості проходження продукції – від фермерського господарства до кінцевого споживача. Всі постачальники сертифікуються за міжнародними стандартами екологічної та соціальної відповідальності, проводиться постійний аудит, моніторинг ризиків і навчання партнерів.

Nestle також активно співпрацює із державними структурами та неурядовими організаціями для впровадження стандартів сталого розвитку. Впровадження ESG-критеріїв у ризик-менеджмент не лише мінімізує ймовірність кризових інцидентів, але й підвищує лояльність клієнтів, спрощує вихід на нові ринки, зменшує репутаційні втрати у разі негативних інформаційних хвиль [49].

Транснаціональна інжинірингова корпорація Siemens сконцентрувала зусилля на цифровій трансформації управління ризиками із фокусом на кібербезпеці [60]. Компанія створила централізований «Центр кіберзахисту» («Cyber Defense Center»), що цілодобово відстежує кіберзагрози, аналізує інформаційні потоки, оперативно реагує на інциденти, автоматично виявляє спроби несанкціонованого доступу та зламів.

На рисунку 3.8 представлено як Siemens інтегрує всі виробничі та логістичні системи, IoT-пристрої, «цифрових двійників», а також партнерські платформи та зовнішні ризики у єдиний централізований «Центр кіберзахисту».



Рис. 3.8. Система кібербезпеки та цифрового ризик-менеджменту Siemens

Джерело: сформовано на основі [60]

Саме тут цілодобово відбувається моніторинг даних, автоматичне виявлення кібератак, саботажу або аномалій у роботі. Система оперативно реагує та локалізує загрози, проводить навчання персоналу і аудит партнерських систем. Постійне вдосконалення здійснюється відповідно до міжнародних стандартів інформаційної безпеки (ISO 27001, IEC 62443), а цикл «аналіз – реагування – навчання – стандартизація» забезпечує підвищення стійкості Siemens до сучасних кіберризиків.

У Siemens широко застосовуються «цифрові двійники» для моделювання ризиків, перевірки стійкості виробничих і логістичних процесів до різних сценаріїв. Всі інформаційні системи відповідають міжнародним стандартам захисту, проводиться регулярний аудит партнерських платформ і систем. Окрім технічних заходів, Siemens інвестує у підвищення кваліфікації персоналу, розробку корпоративних протоколів реагування і взаємодії з партнерами. Такий підхід дозволив компанії суттєво скоротити кількість кіберінцидентів та втрати від інформаційних атак [60].

У підсумку, нами для кожної компанії наведено рішення, цифровий інструмент і реальні результати – від скорочення часу реагування до підвищення довіри клієнтів і стійкості бізнесу (табл. 3.3).

Порівняльна таблиця 3.3 демонструє різноманіття підходів світових лідерів з логістики до впровадження ризик-менеджменту: централізовані аналітичні центри, цифрові платформи, інтерактивні карти, стратегічні запаси, блокчейн-прозорість, спеціалізовані центри кібербезпеки.

Таким чином, аналіз кейсів міжнародних лідерів дозволяє сформулювати кілька принципових уроків для українських компаній, що прагнуть підвищити стійкість і мінімізувати втрати від ризиків у логістиці. По-перше, сучасний ризик-менеджмент має бути інтегрованим у стратегію, структуру й культуру організації, а не бути формальністю для звітності. По-друге, цифрові платформи моніторингу, автоматизований аналіз сценаріїв, проактивне навчання персоналу та систематичний аудит мають стати для вітчизняних підприємств стандартом, так як вони стали стандартом для світових лідерів. По-третє, партнерський підхід

і відкритий обмін ризиковою інформацією із клієнтами, постачальниками, страховиками і державними структурами допомагають спільно протистояти зовнішнім викликам [34, 49, 56].

Таблиця 3.3. Порівняльна таблиця кейсів різних фірм

Компанія	Рішення	Цифровий інструмент / платформа	Вплив та результат
Maersk	Control Tower	Інтегрована аналітика, IoT, AI	зменшився на 30% час реагування, прозорість
DHL	Resilience360	Хмарна платформа, IoT, Big Data	зменшилися на 40% затримки, зросла задоволеність клієнтів
DB Schenker	Risk Radar	Інтерактивна карта, what-if аналіз	зменшилась тривалість простоїв, покращилась співпраця з партнерами
Toyota	Диверсифікація, планування запасів	ERP-аудит, буферні склади	удвічі швидше відновлення проходить відновлення
Nestle	ESG, прослідкуваність	Блокчейн, аудит постачальників	зменшилась кількість інцидентів, зросла довіра клієнтів, покращилась відповідність принципам сталого розвитку
Siemens	Кібербезпека, цифрові двійники	Cyber Defense Center, цифрові «двійники»	зменшилась кількість кіберзагроз, покращилась стійкість

Джерело: сформовано автором

Схема 3.9 у загальних рисах демонструє логіку сучасної цифрової трансформації ризик-менеджменту: дані з IoT-сенсорів і великих масивів обробляються автоматизовано за допомогою аналітики та «цифрових двійників»; на їх основі формуються сценарії реагування, відпрацьовуються дії персоналом у симуляціях і навчанні, а результати постійно аналізуються для вдосконалення всієї системи.

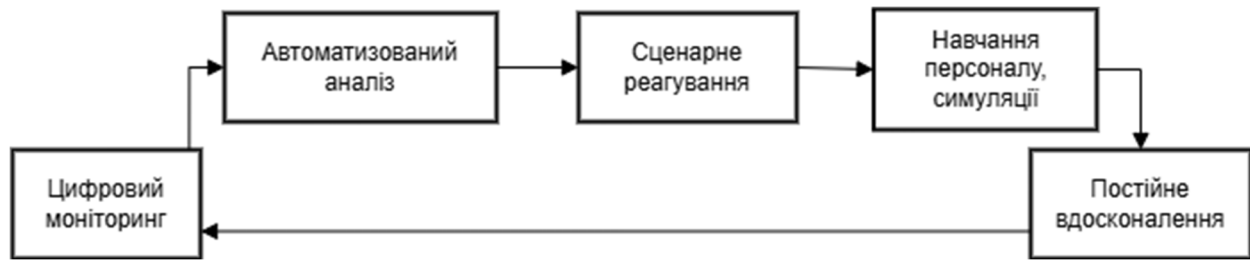


Рис. 3.9. Схема цифрової трансформації ризик-менеджменту

Джерело: сформовано на основі [34, 47]

Українським логістичним операторам доцільно впроваджувати системні рішення, орієнтовані на цифровізацію, багаторівневий моніторинг, резервування критичних ресурсів, інтеграцію ESG-підходів та розвиток корпоративної культури безпеки. Врахування світових трендів, адаптація до національних умов і інвестиції у розвиток людського капіталу стають запорукою мінімізації втрат у сучасних глобальних ланцюгах постачання.

### **3.3 Перспективні аспекти зарубіжного досвіду для вітчизняних компаній**

Ризик-менеджмент у міжнародній логістиці для України набуває особливої ваги в умовах російської військової агресії, глибокої перебудови транспортної інфраструктури, геополітичної невизначеності та переходу до європейських стандартів. Сучасні тенденції світового ринку вказують на необхідність впровадження інтегрованих систем прогнозування та мінімізації логістичних ризиків, орієнтованих на цифровізацію, автоматизацію, ESG-підходи та партнерство [10]. Однак, для українських операторів важливо враховувати власну специфіку: високий рівень екзогенних ризиків (військових, політичних, правових), нестачу цифрових компетенцій, фрагментованість транспортної мережі, кадровий голод і дефіцит стратегічного резерву. Перспективними для України є саме ті напрямки, що забезпечують не лише адаптацію світових практик, а й дозволяють створити власні конкурентні переваги у регіоні.

Одним із ключових напрямів є впровадження цифрових рішень для моніторингу, прогнозування та аналізу логістичних ризиків у реальному часі.

На рисунку 3.10 представлено механізм цифрового ризик-менеджменту, який відображає, як поєднуються дані з управлінських систем логістичних операторів, IoT-пристроїв, митниці і державних порталів та міжнародних платформ у єдину централізовану екосистему. На платформі здійснюється прогнозування ризиків за допомогою штучного інтелекту та «великих даних», а результати автоматично надходять у вигляді сповіщень, дашбордів для менеджерів різних рівнів, оперативних маршрутних рішень і звітів для партнерів.

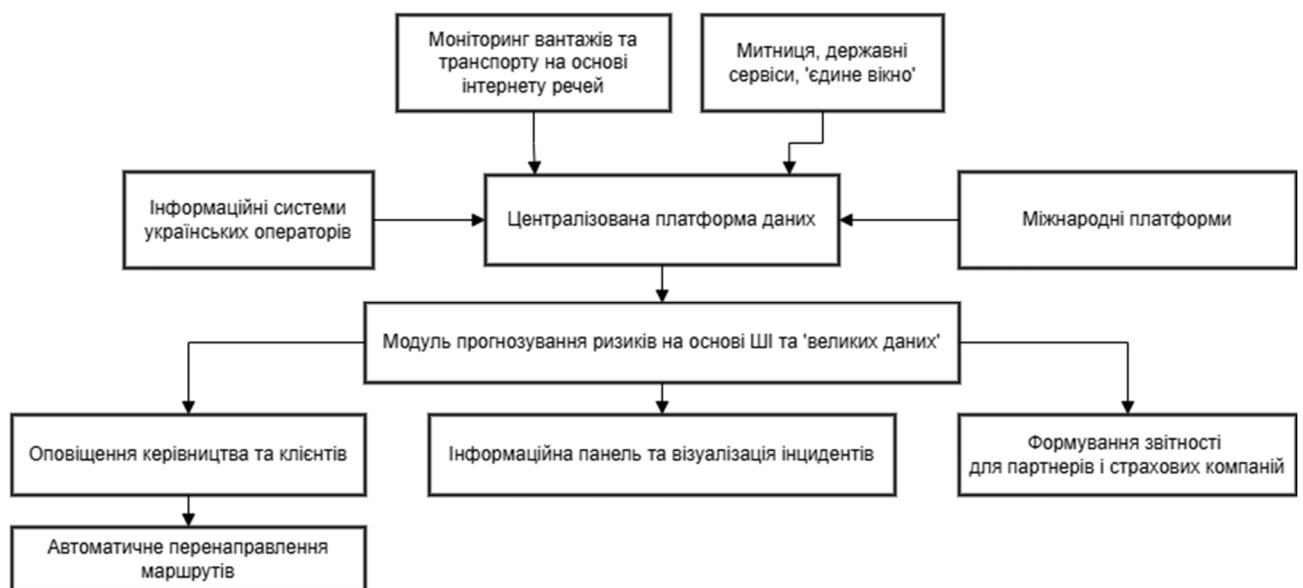


Рис. 3.10. Механізм цифрового ризик-менеджменту для України

Джерело: розроблено автором

Застосування сучасних систем управління автопарком, систем управління складами, системи управління ресурсами підприємства, модулів управління постачанням та спеціалізованих платформ управління ризиками дозволяє автоматизувати збір та обробку інформації щодо стану перевезень, затримок, аварій, природних катастроф, форс-мажорних обставин. Для українських компаній, що працюють у міжнародних логістичних коридорах, цифрова інтеграція є не лише питанням ефективності, а й вимогою партнерів – зокрема, у рамках європейських та глобальних програм з безпеки та прозорості ланцюгів постачання [6].

Важливим є впровадження власних платформ або підключення до міжнародних цифрових екосистем, що дозволяє отримувати попередження про ризикові події та оперативно перенаправляти вантажі альтернативними маршрутами. Зокрема, для України у 2022–2024 рр. набуло масового поширення використання мобільних та хмарних систем моніторингу логістичних потоків («Cargo Control UA», «Transport Control» від АІТА, цифрові сервіси ДП «Укрзалізниця», інтеграція з платформою «єТТН») [89]. І це логічно ат правильно, адже автоматизація аналізу даних зменшує вплив людського фактора, пришвидшує виявлення інцидентів і дозволяє оперативно формувати цифрові дашборди для топ-менеджменту та власників.

Перспективною є також розбудова партнерських дата-хабів на рівні логістичних операторів, транспортних асоціацій, державних органів та бізнес-спільнот (наприклад, платформа «Єдине вікно для міжнародної торгівлі» від Держмитслужби) [86]. Такі рішення підвищують прозорість, зменшують бюрократичні затримки, а також сприяють формуванню довіри на глобальних ринках.

Глобальним трендом є використання алгоритмів прогнозної аналітики та штучного інтелекту для моделювання ризиків, визначення ймовірностей настання інцидентів та оптимізації маршрутів у режимі реального часу. Для українських компаній інтеграція ШІ-модулів, машинного навчання та цифрових двійників логістичних процесів є не лише викликом, але й великим резервом для підвищення гнучкості та стійкості.

Застосування технологій аналітики «великих даних», математичного моделювання типу «якщо-то»-аналізу, методів Монте-Карло та оптимізаційних моделей дозволяє логістичним операторам прогнозувати вплив різних ризик-факторів: затримки на кордоні, блокування портів, масові страйки, воєнні дії, валютні коливання, зміни тарифів [61]. Досвід міжнародних компаній показує, що саме симуляційний підхід дозволяє перевірити життєздатність сценаріїв реагування, вибрати оптимальні стратегії у кризових умовах і мінімізувати витрати на утримання резервів.

Для України доцільним є впровадження вітчизняних/адаптованих рішень: створення спеціалізованих аналітичних центрів на базі університетів та галузевих асоціацій, розробка спільних відкритих платформ з прогнозними моделями для митників, логістів, страхових операторів, а також активна участь у міжнародних хакатонах і дослідницьких проєктах (наприклад, «Logistics Hackathon UA», ініціативи ITC Cluster, Smart Logistic Hub тощо) [98].

Сучасна логістика України нерозривно пов'язана з перебудовою транспортних маршрутів. Блокада портів, знищення мостів, зростання транзитного навантаження на західних кордонах у 2022–2024 рр. виявили критичну вразливість традиційних «точок входу/виходу». Перспективним напрямом є розвиток мультимодальних транспортних коридорів (залізниця + автомобіль + річковий транспорт + порти Дунайського кластеру), а також розширення «сухих портів», логістичних хабів на кордонах з Польщею, Словаччиною, Угорщиною та Румунією.

На рисунку 3.11 представлено концепт дашборду, який містить основні альтернативні мультимодальні маршрути з України до ЄС: через західні сухопутні кордони, р. Дунай, залізницю, автомобільний транспорт, «сухі порти». Дашборд має бути доповнений різними позначками, які відображали б потенційні ризики (черги, страйки, погодні чи інфраструктурні проблеми) та сценарії реагування – вибір альтернативних маршрутів чи зміну транспорту.

Застосування прогнозних моделей тут є особливо важливим для балансування потоків, оптимізації графіків, розрахунку пропускної спроможності, розподілу вантажів між видами транспорту залежно від ризик-профілю (наприклад, низькоризикові вантажі йдуть через найшвидші канали, високоризикові – через найбільш контрольовані). Україна може використовувати моделі стрес-тестів для оцінювання стійкості коридорів, що стане додатковою гарантією для міжнародних партнерів та інвесторів. Важливим акцентом має стати залучення до процесу прогнозування всіх ключових учасників: митників, транспортних компаній, страхових операторів, держави та місцевої влади.



Рис. 3.11. Концепт інтерактивного дашборда для різних логістичних маршрутів в Україні

Джерело: розроблено автором

Інтеграція ESG (екологічних, соціальних, управлінських) підходів у ризик-менеджмент є вимогою часу та необхідною умовою для виходу українських компаній на міжнародні ринки. Провідні західні партнери вимагають підтвердження екологічності, соціальної відповідальності, прозорості корпоративного управління, а також простежуваності всіх етапів ланцюга постачання [49]. Саме використання цифрових платформ простежуваності, впровадження блокчейну для реєстрації руху вантажів та автоматизація аудиту дають змогу суттєво знизити репутаційні, правові та етичні ризики.

Для України це особливо актуально на тлі екологічних ризиків, проблеми неконтрольованих вирубок лісів, контрабанди, порушень трудових прав у сфері агроекспорту та промислової логістики. Українські оператори вже мають доступ до платформ типу IBM Food Trust, TradeLens, а також можуть впроваджувати власні рішення («Grain Track UA», «AgroTransparency»), що сприятиме укладанню довгострокових контрактів і зміцненню репутації [1, 105].

Один з найефективніших способів мінімізації втрат є страхування логістичних ризиків із залученням провідних міжнародних компаній та перестраховальників. У сучасній практиці страхування не обмежується лише вантажем, а охоплює відповідальність перевізника, форс-мажорні ризики, затримки у поставці, збитки від терористичних актів, кіберризики тощо. В умовах війни та форс-мажору українським компаніям доцільно застосовувати комплексні страхові продукти, а також фінансові деривативи – валютні хеджі, опціони, форварди для захисту від курсових коливань.

Перспективним для України є також розширення співпраці з державними гарантійними фондами, пілотування інструментів державного перестраховання ризиків для експортерів та провайдерів критичних логістичних послуг. Це дозволить не лише мінімізувати втрати, а й підвищити кредитоспроможність операторів для міжнародних партнерів.

Жодна цифрова система чи страхова схема не замінить підготовленого персоналу та сформованої культури ризик-менеджменту. Вітчизняним операторам слід приділяти особливу увагу навчання логістів, митників, диспетчерів, менеджерів середньої ланки роботі з ризиковими інструментами, кризовому плануванню, цифровим платформам та корпоративним стандартам.

На рисунку 3.12 представлено приклад необхідної еволюції культури ризик-менеджменту на вітчизняних підприємствах: від ініціативи керівництва (прийняття стандартів, інвестування в цифрові рішення, створення партнерських програм), через розробку процедур, навчання персоналу та автоматизацію моніторингу, – до формування проактивної корпоративної культури і постійного вдосконалення.

Варто також підкреслити, що проведення регулярних тренінгів, симуляцій, сертифікації, участь у міжнародних програмах підвищення кваліфікації сприятиме формуванню професійного кадрового резерву.

Окрім того, важливе значення мають і партнерські тренінги за участі митниці, прикордонної служби, аграрних асоціацій, які дозволяють виробити спільні протоколи дій у кризових умовах і розширити коло відповідальних за

управління ризиками. Формування ризик-культури на рівні компанії є тривалим, але стратегічно вигідним процесом, що має забезпечити проактивність, інноваційність та стійкість вітчизняних компаній на глобальному ринку.

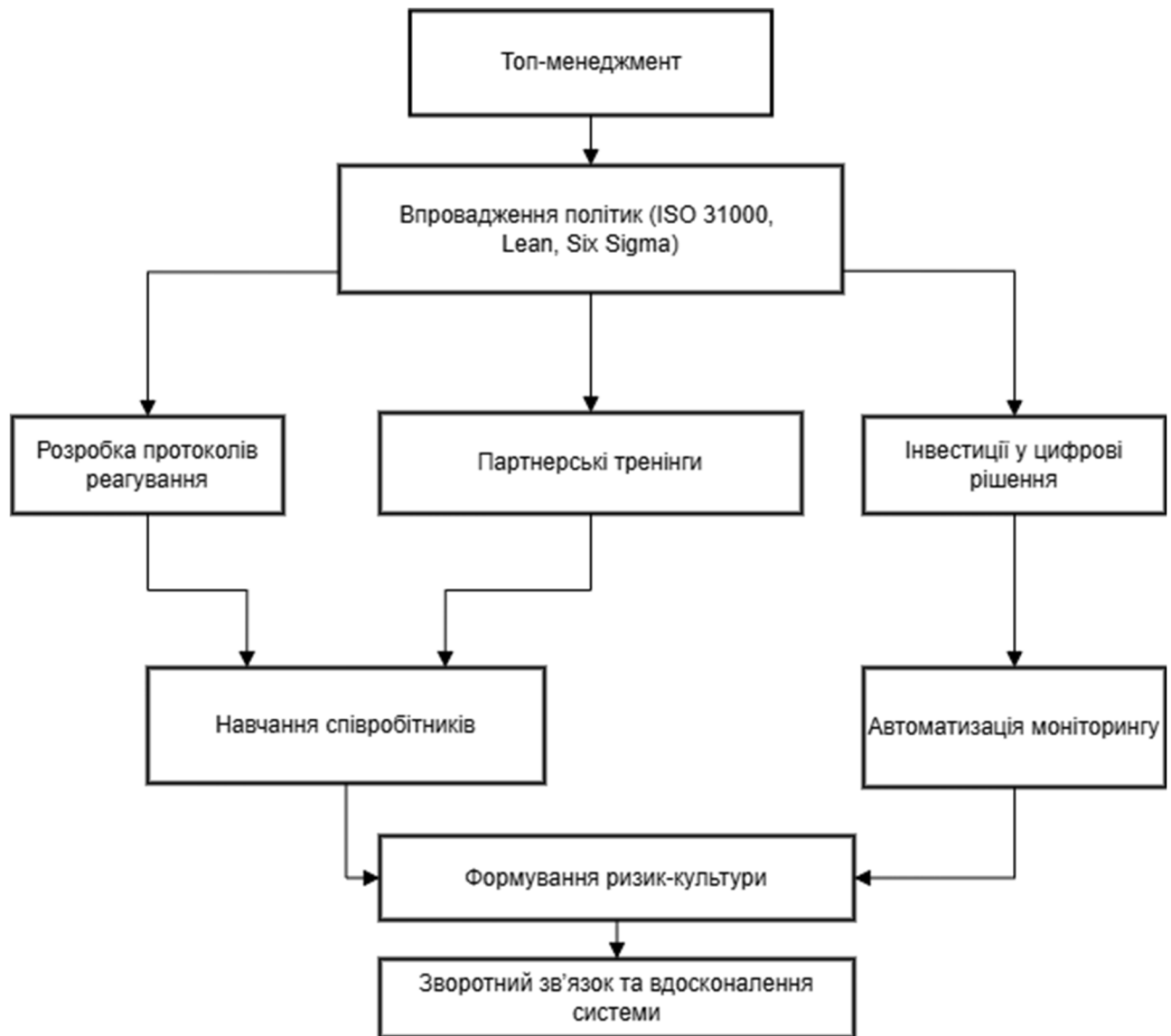


Рис. 3.12. Структура перспективного формування культури ризик-менеджменту у вітчизняних логістичних компаніях

Джерело: розроблено автором

На теперішній час Україна активно впроваджує європейські норми та стандарти ризик-менеджменту, зокрема в межах гармонізації із законодавством ЄС, розвитку національної транспортної стратегії, участі у проектах TEN-T, TRACECA, «Solidarity Lanes» [98]. Однак існує потреба у подальшій дерегуляції,

цифровізації державних сервісів, впровадженні системи «єдиного вікна» та інтеграції українських платформ з європейськими екосистемами.

На рисунку 3.13 зображена запропонована нами структура партнерської платформи для обміну даними про ризики, на якій всі ключові гравці – державні органи, митниця, бізнес, асоціації, страховики, міжнародні партнери – централізовано обмінюються інформацією про ризики, формують спільний дашборд і приймають консолідовані рішення. Така екосистема має підвищити швидкість реагування та прозорість у логістиці.

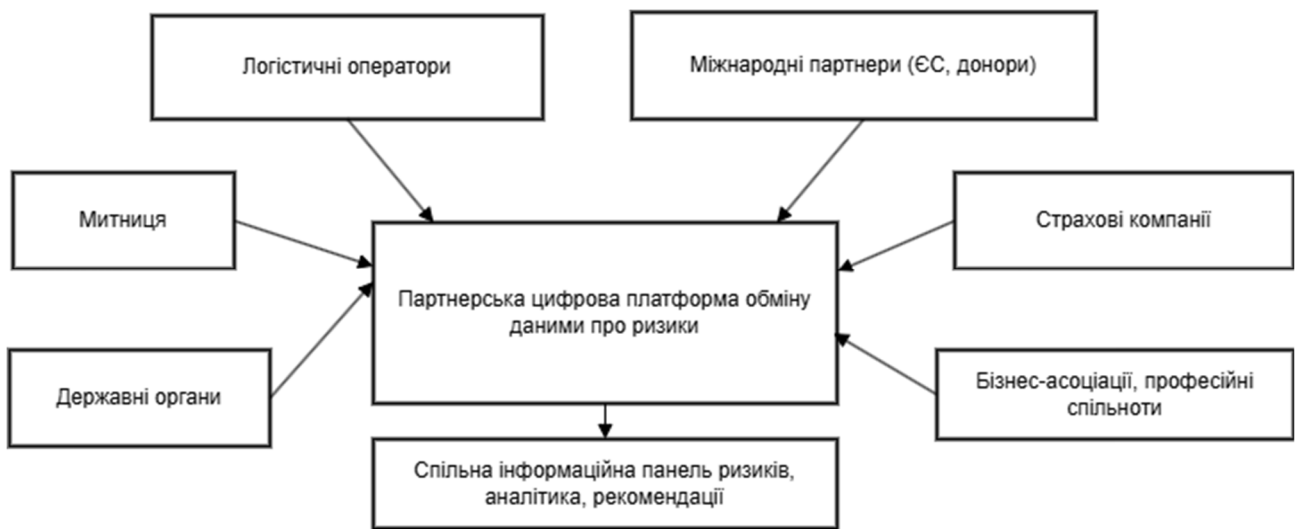


Рис. 3.13. Схема партнерської платформи обміну даними про ризики

Джерело: розроблено автором

Також слід зазначити, що державна підтримка є надзвичайно важливою, особливо при тестуванні експериментальних проектів у сфері прогнозування ризиків, цифровізації митних і логістичних процедур, страхування експорту, а також лобювання інтересів українських операторів на міжнародних майданчиках.

Отже, перспективні напрями впровадження сучасних підходів до прогнозування та мінімізації логістичних ризиків для українських компаній мають стратегічне значення для стійкого розвитку міжнародної логістики в умовах високої турбулентності, воєнних і економічних викликів. Оцінка досвіду провідних світових операторів підтверджує ефективність комплексної цифрової

трансформації, застосування прогнозної аналітики, штучного інтелекту, мультимодальних моделей та ESG-інструментів у підвищенні гнучкості та стійкості логістичних систем.

Для України особливо важливо розвивати партнерські цифрові платформи, інтегруватися до міжнародних логістичних екосистем, розширювати альтернативні транспортні маршрути, удосконалювати страхові та фінансові механізми мінімізації втрат. Ключовим чинником успіху є також інвестування в людський капітал, формування ризик-культури та поглиблення співпраці держави, бізнесу і професійних асоціацій.

Запропоновані у роботі напрямки покращення управліннями ризиками у логістиці здатні не лише суттєво знизити вразливість українських логістичних операторів, а й забезпечити зростання їх конкурентоспроможності, розширення доступу до глобальних ринків і стабільний розвиток навіть у надскладних зовнішніх умовах.

### **Висновки до третього розділу**

Дослідження сучасних підходів до мінімізації втрат від ризиків у міжнародній логістиці засвідчило, що ефективне управління ризиками має будуватися на комплексній інтеграції превентивних, оперативних і стратегічних заходів у діяльність компаній та на міжорганізаційному рівні. Провідні логістичні оператори дедалі частіше впроваджують проактивні стратегії, орієнтовані на раннє виявлення та попередження ризиків, удосконалення процедур реагування та відновлення ланцюгів постачання після кризових ситуацій.

Практика міжнародних компаній свідчить, що поєднання цифрових інструментів таких як штучний інтелект, інтернет речей, блокчейн, інтерактивні платформи спільного управління ризиками, із класичними методами резервування, страхування та партнерських домовленостей дозволяє досягти максимальної гнучкості та стійкості логістичних ланцюгів. Впровадження контролю на основі даних, використання сценарного моделювання, формування

стратегічних запасів і диверсифікації маршрутів дають змогу значно скоротити як прямі, так і непрямі втрати від логістичних ризиків.

Аналіз зарубіжного досвіду і сучасних рекомендацій показав, що важливою умовою ефективної мінімізації втрат є формування культури ризик-менеджменту не лише на рівні окремих компаній, а й усього логістичного сектору через розбудову партнерських екосистем, інформаційних платформ для обміну ризик-даними та впровадження міжнародних стандартів. Спільне реагування на кризові ситуації, взаємне інформування, стандартизація процедур і розвиток цифрових рішень сприяють підвищенню стійкості галузі до глобальних викликів.

Для України актуальними є адаптація передового міжнародного досвіду, посилення співпраці між державними структурами та приватним бізнесом, удосконалення нормативної бази, підвищення прозорості ринку, розвиток цифрової інфраструктури та впровадження спеціалізованих програм підвищення кваліфікації персоналу у сфері ризик-менеджменту. Саме реалізація таких заходів забезпечить конкурентоспроможність вітчизняної логістики на світовому ринку, мінімізацію втрат та сталий розвиток галузі навіть в умовах високої турбулентності.

## ВИСНОВКИ

Проведене комплексне дослідження управління ризиками в міжнародній логістиці дозволило встановити, що сучасне логістичне середовище характеризується високим рівнем складності, невизначеності та динамічності, що, у свою чергу, формує широкий спектр потенційних ризиків для учасників глобальних логістичних ланцюгів. Систематизація та класифікація логістичних ризиків, яка здійснена у першому розділі, дала змогу окреслити основні види та джерела ризиків, їхні специфічні прояви на різних етапах логістичного ланцюга та визначити необхідність впровадження цілісної системи ризик-менеджменту.

Дослідження особливостей формування ризиків у глобальних логістичних ланцюгах засвідчило, що інтеграція, взаємозалежність і цифровізація логістичних процесів, а також посилення зовнішніх впливів (політичних, економічних, технологічних, природних) потребують застосування сучасних методів та інструментів прогнозування. Аналіз наукових джерел і практики міжнародних компаній показав, що поєднання якісних і кількісних методів, а також широке використання цифрових технологій дозволяють значно підвищити точність і своєчасність виявлення ризиків.

Визначено, що найефективнішими інструментами управління логістичними ризиками є системи аналітики та бізнес-аналітики, цифрові платформи моніторингу, інтерактивні дашборди, теплові карти, моделі сценарного аналізу, а також впровадження стандартів ISO та практик спільного управління ризиками. Практика лідерів ринку довела важливість розвитку «веж управління», інтеграції даних з різних джерел, підвищення гнучкості логістичних систем і налагодження партнерської взаємодії у сфері обміну інформацією про ризики.

Водночас дослідження показало, що вітчизняний логістичний ринок стикається з низкою специфічних викликів: недостатнім рівнем цифровізації, дефіцитом якісних даних, відсутністю уніфікованих стандартів та обмеженою співпрацею між учасниками ринку. Для подолання цих проблем запропоновано

шляхи удосконалення ризик-менеджменту: впровадження сучасних ІТ-рішень, розвиток інфраструктури спільного реагування на ризики, підвищення кваліфікації персоналу, гармонізація нормативної бази та розширення міжнародного партнерства.

Загалом, результати роботи підтверджують, що підвищення ефективності управління ризиками в міжнародній логістиці є однією з важливих передумов забезпечення стабільності, безпеки та конкурентоспроможності логістичних компаній і вітчизняної економіки в цілому. Подальші дії українських логістичних компаній мають бути спрямовані на поглиблення цифрової трансформації ризик-менеджменту, розвиток партнерських екосистем і впровадження інноваційних підходів до прогнозування та мінімізації логістичних втрат в умовах глобальної турбулентності світового ринку.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. AgroTransparency [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agrotransparency.com/> (дата звернення: 11.05.2025).
2. Allianz Global Corporate & Specialty. Digitalization in marine insurance [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.agcs.allianz.com/news-and-insights/expert-risk-articles/digitalization-in-marine-insurance.html> (дата звернення: 11.04.2025).
3. Automotive Logistics. Toyota's supply chain strategy post-crisis [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.automotivelogistics.media/toyotas-supply-chain-strategy-post-crisis> (дата звернення: 17.04.2025).
4. Brexit border delays: what do they mean for business? – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bbc.com/news/business-55928260> (дата звернення: 25.04.2025).
5. Cambridge Risk Management. Risk assessment matrices in logistics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cambridge-risk.com/resources/risk-assessment-matrices/> (дата звернення: 29.04.2025).
6. CASSANDRA project: Common Assessment and Analysis of Risk in Global Supply Chains [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cassandra-project.eu/> (дата звернення: 18.04.2025).
7. Center for Transportation & Logistics, MIT. Stress testing supply chains [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ctl.mit.edu/research/stress-testing-supply-chains> (дата звернення: 22.04.2025).
8. Chopra S. Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown / S. Chopra, M. Sodhi // MIT Sloan Management Review. – 2022. –Vol. 63(2). – pp. 26–35.
9. Chopra S. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation / S. Chopra, P. Meindl ; 8th Edition. – Pearson, 2022. – 624 p.
10. Christopher M. Logistics & Supply Chain Management / Christopher M. ; 6th Edition. – Pearson, 2022. – 548 p.

11. Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP). Glossary of Terms. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cscmp.org> (дата звернения: 11.04.2025).
12. DB Schenker. Global Logistics Solutions and Supply Chain Management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dbschenker.com/global/> (дата звернения: 12.04.2025).
13. Deloitte. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www2.deloitte.com> (дата звернения: 17.04.2025).
14. DHL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dhl.com> (дата звернения: 19.04.2025).
15. Digital security in global supply chains. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cma-cgm.com/news/2932> (дата звернения: 15.05.2025).
16. Digital transformation in logistics: Navigating the future [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.accenture.com/us-en/insights/consulting/digital-transformation-logistics> (дата звернения: 05.04.2025).
17. Electronic Freight Transport Information EU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://transport.ec.europa.eu/electronic-freight-transport-information-0\\_en](https://transport.ec.europa.eu/electronic-freight-transport-information-0_en) (дата звернения: 19.04.2025).
18. EU Solidarity Lanes: Ukraine and Moldova [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://transport.ec.europa.eu/solidarity-lanes\\_en](https://transport.ec.europa.eu/solidarity-lanes_en) (дата звернения: 23.04.2025).
19. European Logistics Association. Risk management guidelines [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elalog.eu/risk-management-guidelines> (дата звернения: 23.04.2025).
20. European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). Threat Landscape for Supply Chain Attacks. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.enisa.europa.eu/publications/> (дата звернения: 05.04.2025).

21. European Union. ESG requirements in logistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://transport.ec.europa.eu/document/download/65b59ca4-b86a-422a-b7e4-e5b3b3c5e239\\_en](https://transport.ec.europa.eu/document/download/65b59ca4-b86a-422a-b7e4-e5b3b3c5e239_en) (дата звернення: 15.04.2025).
22. EY. Managing supply chain risk in uncertain times. 2022. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.ey.com/en\\_gl/supply-chain/supply-chain-risk-management](https://www.ey.com/en_gl/supply-chain/supply-chain-risk-management) (дата звернення: 11.04.2025).
23. Gartner. Supply Chain Insights & Trends. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gartner.com/en/insights/supply-chain/> (дата звернення: 05.05.2025).
24. Gereffi G. Global Value Chain Analysis: A Primer / G. Gereffi, K. Fernandez-Stark ; 2nd Edition. ; Center on Globalization, Governance & Competitiveness. – Duke University, 2016. – 35 p.
25. Global Risks Report 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/> (дата звернення: 05.04.2025).
26. Global Supply Chain Risk Monitor 2023. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bcg.com/publications/2023/global-supply-chain-risk-monitor> (дата звернення: 09.04.2025).
27. Global Supply Chain Risk Report 2023. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecovadis.com/global-supply-chain-risk-report/> (дата звернення: 13.04.2025).
28. Harvard Business Review. The Pandemic Exposed Supply Chain Vulnerabilities. 2022. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hbr.org/2022/05/the-pandemic-exposed-supply-chain-vulnerabilities> (дата звернення: 16.04.2025).
29. IBM. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com>.
30. Institute of International Container Lessors. Cargo Insurance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iicl.org/insurance/> (дата звернення: 05.04.2025).

31. International Chamber of Commerce. ICC Model Contracts [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iccwbo.org/publication/model-contracts/> (дата звернення: 05.04.2025).
32. International Transport Forum. The Impact of COVID-19 on International Freight Transport. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itf-oecd.org/impact-covid-19-international-freight-transport> (дата звернення: 16.04.2025).
33. ISO 28000:2022 Security and resilience – Security management systems for the supply chain [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/80425.html> (дата звернення: 15.04.2025).
34. ISO 31000:2018 Risk-management – Guidelines [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/65694.html> (дата звернення: 22.04.2025).
35. Kim D. Multi-modal transport optimization in the face of risk / D. Kim, R. Lee // *Transportation Research. Part E*. – 2023. – №164. – P. 102856.
36. Kisperska-Moron D. *Logistics and Supply Chain Management* / D. Kisperska-Moron, S. Krzyzaniak. – Springer, 2019. – 275 p.
37. Kuehne+Nagel. Digital twin in logistics. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kuehne-nagel.com/> (дата звернення: 24.04.2025).
38. Kumar S. Supply chain disruption: How COVID-19 pandemic is affecting global supply chains / S. Kumar, T. Havey // *International Journal of Production Research*. – 2021. – 59(8). – PP. 2607–2619.
39. Lacity M. *Robotic Process and Cognitive Automation: The Next Phase* / M. Lacity, L. Willcocks. – SB Publishing, 2021. – 304 p.
40. Lacy P. *Waste to Wealth – The Circular Economy Advantage* / P. Lacy, J. Rutqvist. Palgrave Macmillan, 2022. – 292 p.
41. Lloyd's. Cargo Insurance. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lloyds.com/about-lloyds/what-we-insure/cargo-insurance> (дата звернення: 12.04.2025).

42. Logistics Performance Index (LPI) 2023. World Bank. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lpi.worldbank.org/> (дата звернения: 24.04.2025).
43. Maersk | Integrated Container Logistics & Supply Chain Services [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.maersk.com/> (дата звернения: 03.04.2025).
44. Manuj I. Global supply chain risk-management strategies / I. Manuj, J.T. Mentzer // International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. – 2008. – №38(3). – PP. 192–223.
45. McKinnon A. Improving the efficiency of road freight transport in Europe. – European Logistics Association. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elalog.eu> (дата звернения: 07.04.2025).
46. McKinsey & Company. Risk, resilience, and rebalancing in global value chains. 2021. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/risk-resilience-and-rebalancing-in-global-value-chains> (дата звернения: 05.05.2025).
47. Mentzer J.T. Fundamentals of supply chain management: twelve drivers of competitive advantage / J.T. Mentzer. – Sage, 2020. – 293 p.
48. MIT Center for Transportation & Logistics. Case-based reasoning in logistics risk management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ctl.mit.edu/research/case-based-reasoning-logistics-risk-management> (дата звернения: 08.04.2025).
49. Nestle. ESG risk management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nestle.com/aboutus/strategy/esg> (дата звернения: 05.04.2025).
50. Nikkei Asia. Renesas fire highlights Japan's semiconductor supply chain risks. 2021. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://asia.nikkei.com/Business/Technology/Renesas-fire-highlights-Japan-s-semiconductor-supply-chain-risks> (дата звернения: 14.04.2025).

- 51.OECD [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oecd.org/corporate/ESG-and-supply-chain-risk.pdf> (дата звернення: 25.04.2025).
- 52.Oracle. SCM Cloud mobile. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oracle.com/scm/cloud/> (дата звернення: 26.04.2025).
- 53.Pieters R. Buffer stocks and supply chain resilience / R. Pieters // Supply Chain Management Review. – 2021. –№ 18(2). – pp. 67–73.
- 54.PricewaterhouseCoopers. ESG – Нові вимоги для бізнесу. Аналітичний огляд, 2023. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pwc.com.ua/uk/publications/esg-2023.html> (дата звернення: 11.05.2025).
- 55.PwC. Blockchain in Logistics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/transportation-logistics/publications/> (дата звернення: 27.04.2025).
- 56.SAP. Supply Chain Control Tower [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sap.com/products/> (дата звернення: 13.05.2025).
- 57.Schneider Electric. ESG and supply chain management. 2023. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.se.com/ww/en/work/campaign/life-is-on/esg/> (дата звернення: 02.05.2025).
- 58.SecureX for supply chain. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/securex/index.html> (дата звернення: 21.04.2025).
- 59.Sharma R. Just-in-time vs just-in-case: new insights post-pandemic / R. Sharma, S. // Luthra International Journal of Logistics Research and Applications. – 2022. – № 25(4). – pp. 349–367.
- 60.Siemens [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.siemens.com/global/en/> (дата звернення: 18.04.2025).
- 61.Simchi-Levi D. Designing and Managing the Supply Chain / D. Simchi-Levi, P. Kaminsky, E. Simchi-Levi ; 5th ed. – McGraw-Hill, 2023. – 171 p.

62. Simchi-Levi D. From Superstorms to Factory Fires: Managing Unpredictable Supply-Chain Disruptions / D. Simchi-Levi, W. Schmidt, Y. Wei // Harvard Business Review, 2014. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hbr.org/2014/01/from-superstorms-to-factory-fires-managing-unpredictable-supply-chain-disruptions> (дата звернения: 27.04.2025).
63. Skrypnyk I. Diversification of supply chains in the context of globalization / I. Skrypnyk // Business Inform. – 2022. – №5. – pp. 113–120.
64. Slack N. Operations Management / N. Slack, A. Brandon-Jones; 10th ed. Pearson, 2023. – 768 p
65. Supply Chain Management Review. Risk management in Logistics. 2022. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.scmr.com/article/risk\\_management\\_in\\_logistics](https://www.scmr.com/article/risk_management_in_logistics) (дата звернения: 18.04.2025).
66. Supply Chain Risk Leadership Council (SCRLC). Supply Chain Risk Management: A Compilation of Best Practices. 2020. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scrlc.com> (дата звернения: 19.04.2025).
67. Supply Chain Risk Map. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dsv.com/en/our-solutions/supply-chain-risk-map> (дата звернения: 09.04.2025).
68. Tableau. Supply chain risk analytics. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tableau.com/solutions/supply-chain-analytics> (дата звернения: 28.04.2025).
69. Tang C.S. Perspectives in supply chain risk management / C.S. Tang // International Journal of Production Economics. – 2006. – №103(2). – pp. 451–488.
70. The Global Risks Report 2024. World Economic Forum. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2024/> (дата звернения: 11.04.2025).

71. The Loadstar. Maersk's rapid crisis response [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://theloadstar.com/maersk-rapid-crisis-response/> (дата звернения: 12.05.2025).
72. Tomczak M. Joint insurance and risk-management for supply chain resilience / M. Tomczak, C. Ketels // Harvard Business Review. – 2022. – №100(1). – pp. 90–98.
73. Toyota Annual Report 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://global.toyota/en/ir/library/annual/> (дата звернения: 20.04.2025).
74. Training and competence in risk-management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cips.org/knowledge/procurement-topics-and-skills/risk-management/training-and-competence> (дата звернения: 03.04.2025).
75. Transport Intelligence. Global Freight Forwarding 2023. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ti-insight.com/research-reports/global-freight-forwarding-2023/> (дата звернения: 08.05.2025).
76. UNCTAD Review of Maritime Transport 2023. United Nations Conference on Trade and Development. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023> (дата звернения: 05.04.2025).
77. UNCTAD. International Commercial Contracts: Practical Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://unctad.org/system/files/official-document/ditccom2019d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ditccom2019d1_en.pdf) (дата звернения: 11.04.2025).
78. United Nations. Handbook on Supply Chain Risk Management. 2023. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unctad.org/publication/handbook-supply-chain-risk-management> (дата звернения: 22.04.2025).
79. Vovk V. Insurance as a tool for minimizing risks in logistics // V. Vovk, A. Lyashenko // Economics and Management. – 2022. – № 3. – pp. 88–96.
80. Waters D. Supply Chain Risk Management / D. Waters ; 3rd Edition. – Routledge, 2019. – 438 p.

81. Wieland A. Risk-management in supply chains: A social capital perspective/ A. Wieland, C.M. Wallenburg // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. – 2021. – № 51(2). – pp. 120–140.
82. Wieland A. The influence of relational competencies on supply chain resilience: a relational view/ A. Wieland, C.M. Wallenburg // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. – 2012. – № 42(4). – pp. 300–320.
83. World Bank. Supply Chain Resilience: Assessment Toolkit [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37061> (дата звернення: 22.04.2025).
84. World Trade Organization. COVID-19 and world trade. 2023. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/covid19\\_e/covid19\\_e.htm](https://www.wto.org/english/tratop_e/covid19_e/covid19_e.htm) (дата звернення: 05.04.2025).
85. Венгер В.В. Міжнародна логістика: навч. посіб. / В.В. Венгер, В.В. Сидоренко. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2022. – 312 с.
86. Державна митна служба України. Єдине вікно для міжнародної торгівлі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cabinet.customs.gov.ua/> (дата звернення: 27.04.2025).
87. Державна митна служба України. Офіційна статистика та звіти. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://customs.gov.ua/statistics> (дата звернення: 22.04.2025).
88. Державна служба статистики України. Звіти 2022–2023 рр. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 29.04.2025).
89. ДП «Укрзалізниця». Цифрові сервіси для вантажовласників [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/cargo\\_transportation/](https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/) (дата звернення: 06.05.2025).

90. Експортно-кредитне агентство [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.esa.gov.ua/> (дата звернення: 11.05.2025).
91. Кисельов В.В. Міжнародна логістика: теорія та практика / В.В. Кисельов, В.В. Мельник. – Київ : КНЕУ, 2020. – 424 с.
92. Ковальчук О.С. Сучасні інструменти мінімізації ризиків у міжнародній логістиці / О. С. Ковальчук // Вісник КНЕУ. – 2023. – №4. – С. 77–84.
93. Козак Ю.Г. Міжнародна логістика : підручник / Ю.Г. Козак, Д.А. Лисенко. – Київ: Центр учбової літератури, 2021. – 396 с.
94. Кузяк В. В. Управління логістичними процесами в Україні: проблеми та шляхи розв'язання в умовах воєнного стану / В. В. Кузяк // Економіка та суспільство. – 2023. – № 55. – С. 25–30.
95. Кулик Ю. М. Моделювання в оцінці ризиків та визначення їх впливу на надійність логістичної системи підприємства / Ю. М. Кулик // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2014. – № 811. – С. 190–197.
96. Лисак В. М. Управління ризиками в міжнародній логістиці: методи прогнозування та мінімізації втрат / В. М. Лисак, І. В. Огороднік // Збірник матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів «Міжнародні економічні відносини: сталий розвиток та діджиталізація» (21.05.2025), м. Хмельницький. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mev.khmnpu.edu.ua/conf25>. (дата звернення: 21.05.2025).
97. Мажник Л. О. Логістика невиробничої сфери: управління ризиками в логістиці: навч. посіб. / Л. О. Манжик, В. О. Письмак. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 164 с.
98. Міністерство інфраструктури України. Національна транспортна стратегія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/natsionalna-transportna-strategiya.html> (дата звернення: 22.04.2025).
99. Офіційний портал Мінекономіки України. Аналітика з ризик-менеджменту у логістиці [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=568fdbbe1-7b7b-4f39-b0e7-097d4b86ca16&tag=Logistics> (дата звернення: 26.04.2025).

100. Полупан Ю. Системна модель ризиків та дерева альтернативних рішень з удосконалення логістичного ланцюга виробничого підприємства / Ю. Полупан, О. Малєєва // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. – 2024. – № 2(28). – С. 133–140.
101. Світова організація торгівлі. World Trade Statistical Review 2023. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/wts2023\\_e/wts23\\_toc\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2023_e/wts23_toc_e.htm) (дата звернення: 23.04.2025).
102. Український інститут майбутнього. Нові транспортні коридори для України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://strategy.uifuture.org/> (дата звернення: 28.04.2025).
103. Український клуб логістики. Аналітика щодо впливу війни на логістику. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukrlogistics.com/analytics/war-influence> (дата звернення: 25.04.2025).
104. Український логістичний альянс. Освітні програми з логістики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ula.com.ua/education> (дата звернення: 05.04.2025).
105. Центр екологічних ініціатив «Екодія». Оцінка екологічних ризиків у транспортній логістиці України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/logistics-risk.html> (дата звернення: 08.04.2025).
106. Яременко О. Ф. Ризики логістичних систем / О. Ф. Яременко, С. А. Матюх // Вісник Хмельницького національного університету. – 2019. – № 6, Т. 1. – С. 244–249.

## ДОДАТКИ

## Додаток А. Наслідки блокування Суецького каналу

## Alternative route for shipping while Suez Canal blocked

— Using Suez Canal	— Around Cape of Good Hope
10,000 nautical miles (18,520km)	13,500 nautical miles (25,002km)
<b>25.5 days*</b>	<b>34 days*</b>

\*Based on ship's average speed of 16.43 knots



Джерело: <https://www.bbc.com/>

Додаток Б

ISO 31000:2018 «Risk management – Guidelines»

INTERNATIONAL  
STANDARD

ISO  
31000

Second edition  
2018-02

---

**Risk management — Guidelines**

*Management du risque — Lignes directrices*

---

Reference number  
ISO 31000:2018(E)

© ISO 2018

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Foreword</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Scope</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Normative references</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Terms and definitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Principles</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Framework</b> .....	<b>4</b>
5.1 General.....	4
5.2 Leadership and commitment.....	5
5.3 Integration.....	5
5.4 Design.....	6
5.4.1 Understanding the organization and its context.....	6
5.4.2 Articulating risk management commitment.....	6
5.4.3 Assigning organizational roles, authorities, responsibilities and accountabilities.....	7
5.4.4 Allocating resources.....	7
5.4.5 Establishing communication and consultation.....	7
5.5 Implementation.....	7
5.6 Evaluation.....	8
5.7 Improvement.....	8
5.7.1 Adapting.....	8
5.7.2 Continually improving.....	8
<b>6 Process</b> .....	<b>8</b>
6.1 General.....	8
6.2 Communication and consultation.....	9
6.3 Scope, context and criteria.....	10
6.3.1 General.....	10
6.3.2 Defining the scope.....	10
6.3.3 External and internal context.....	10
6.3.4 Defining risk criteria.....	10
6.4 Risk assessment.....	11
6.4.1 General.....	11
6.4.2 Risk identification.....	11
6.4.3 Risk analysis.....	12
6.4.4 Risk evaluation.....	12
6.5 Risk treatment.....	13
6.5.1 General.....	13
6.5.2 Selection of risk treatment options.....	13
6.5.3 Preparing and implementing risk treatment plans.....	14
6.6 Monitoring and review.....	14
6.7 Recording and reporting.....	14
<b>Bibliography</b> .....	<b>16</b>

## Додаток В

## ISO 28000:2022 «Security and resilience – Management systems for supply chain»

INTERNATIONAL  
STANDARD

ISO  
28000

Second edition  
2022-03

---

**Security and resilience —  
Security management systems —  
Requirements**



---

Reference number  
ISO 28000:2022(E)

# Contents

	Page
Foreword	v
Introduction	vi
<b>1 Scope</b>	<b>1</b>
<b>2 Normative references</b>	<b>1</b>
<b>3 Terms and definitions</b>	<b>1</b>
<b>4 Context of the organization</b>	<b>4</b>
4.1 Understanding the organization and its context	4
4.2 Understanding the needs and expectations of interested parties	4
4.2.1 General	4
4.2.2 Legal, regulatory and other requirements	4
4.2.3 Principles	5
4.3 Determining the scope of the security management system	6
4.4 Security management system	6
<b>5 Leadership</b>	<b>7</b>
5.1 Leadership and commitment	7
5.2 Security policy	7
5.2.1 Establishing the security policy	7
5.2.2 Security policy requirements	8
5.3 Roles, responsibilities and authorities	8
<b>6 Planning</b>	<b>8</b>
6.1 Actions to address risks and opportunities	8
6.1.1 General	8
6.1.2 Determining security-related risks and identifying opportunities	9
6.1.3 Addressing security-related risks and exploiting opportunities	9
6.2 Security objectives and planning to achieve them	9
6.2.1 Establishing security objectives	9
6.2.2 Determining security objectives	10
6.3 Planning of changes	10
<b>7 Support</b>	<b>10</b>
7.1 Resources	10
7.2 Competence	10
7.3 Awareness	11
7.4 Communication	11
7.5 Documented information	11
7.5.1 General	11
7.5.2 Creating and updating documented information	11
7.5.3 Control of documented information	12
<b>8 Operation</b>	<b>12</b>
8.1 Operational planning and control	12
8.2 Identification of processes and activities	12
8.3 Risk assessment and treatment	13
8.4 Controls	13
8.5 Security strategies, procedures, processes and treatments	14
8.5.1 Identification and selection of strategies and treatments	14
8.5.2 Resource requirements	14
8.5.3 Implementation of treatments	14
8.6 Security plans	14
8.6.1 General	14
8.6.2 Response structure	14
8.6.3 Warning and communication	15
8.6.4 Content of the security plans	15

## ISO 28000:2022(E)

	8.6.5 Recovery	16
<b>9</b>	<b>Performance evaluation</b>	<b>16</b>
	9.1 Monitoring, measurement, analysis and evaluation	16
	9.2 Internal audit	17
	9.2.1 General	17
	9.2.2 Internal audit programme	17
	9.3 Management review	17
	9.3.1 General	17
	9.3.2 Management review inputs	18
	9.3.3 Management review results	18
<b>10</b>	<b>Improvement</b>	<b>18</b>
	10.1 Continual improvement	18
	10.2 Nonconformity and corrective action	19
	<b>Bibliography</b>	<b>20</b>

### Додаток Г

#### SWOT-аналіз управління ризиками в українській логістиці

Сильні сторони	Слабкі сторони	Можливості	Загрози
Висока кваліфікація персоналу	Недостатня цифровізація	Інтеграція до європейських ланцюгів постачань	Військові ризики
Зростаючий досвід роботи у кризових умовах	Відсутність єдиних стандартів ризик-менеджменту	Впровадження сучасних ІТ-рішень	Посилення конкуренції на міжнародних ринках
Гнучкість у реагуванні на зміни	Фрагментарність даних про ризики	Підтримка державних і міжнародних програм	Кібератаки, природні катастрофи
Партнерство з міжнародними організаціями	Обмежене фінансування інновацій	Диверсифікація маршрутів і партнерів	Зміни у регуляторному середовищі

### Додаток Д

#### Алгоритм дій логістичної компанії у разі виникнення кризового ризику

1. Оперативне інформування керівництва та клієнта про інцидент.
2. Активізація резервних маршрутів, підключення альтернативних постачальників або перевізників.
3. Фіксація інциденту у внутрішній системі ризик-менеджменту, внесення запису до реєстру інцидентів.
4. Оцінка потенційного впливу інциденту на інші етапи ланцюга постачання.
5. Аналіз причин виникнення події, визначення першопричин.
6. Розробка та впровадження заходів для мінімізації наслідків (перенаправлення вантажів, зміна розкладу тощо).
7. Підготовка детального звіту для керівництва та партнерів.
8. Оновлення планів реагування на подібні ризики у майбутньому, проведення навчання персоналу.

### Додаток Е

#### Перелік цифрових платформ для управління ризиками в логістиці

Платформа	Опис	Сайт
Resilience360	Моніторинг ризиків, аналітика у реальному часі	<a href="https://www.resilience360.dhl.com/">https://www.resilience360.dhl.com/</a>
Riskmethods	Оцінка та управління ризиками постачання, штучний інтелект	<a href="https://www.riskmethods.net/">https://www.riskmethods.net/</a>
Project44	Відстеження вантажу, прогнозування подій	<a href="https://www.project44.com/">https://www.project44.com/</a>
Shippeo	Відстеження транспорту і часу доставки, аналіз збоїв	<a href="https://www.shippeo.com/">https://www.shippeo.com/</a>
CargoSense	Моніторинг стану вантажу	<a href="https://cargosense.com/">https://cargosense.com/</a>
Maersk Flow	Відстеження, аналітика, управління подіями	<a href="https://www.maersk.com/solutions/supply-chain-management/maersk-flow">https://www.maersk.com/solutions/supply-chain-management/maersk-flow</a>
Riskpulse	Оцінка погодних, географічних та політичних ризиків	<a href="https://www.supplychainrisk.com/">https://www.supplychainrisk.com/</a>

### Додаток Є

#### Фрагмент реєстру ризиків (Risk Register) для логістичної компанії

№	Ризик	Ймовірність	Наслідки	Відповідальний	Заходи реагування
1	Затримка на кордоні	Висока	Середні	Логіст-менеджер	Зміна маршруту, резервування часу
2	Кібератака	Низька	Значні	Керівник ІТ-відділу	Регулярне резервування, кіберстрахування
3	Блокування порту	Середня	Значні	Директор по операціях	Альтернативні порти, оперативне інформування
4	Природна катастрофа	Низька	Значні	Відповідальний за безпеку	Страхування, план евакуації
5	Збої в ІТ-системах	Середня	Середні	ІТ-менеджер	Сервісне обслуговування, дублювання даних

### Додаток Ж

#### Форма звіту про інцидент для логістичної компанії

##### Звіт про інцидент

- Дата/час події: \_\_\_\_\_
- Місце події: \_\_\_\_\_
- Опис інциденту: \_\_\_\_\_
- Відповідальна особа: \_\_\_\_\_
- Попередній аналіз причин: \_\_\_\_\_
- Вжиті заходи: \_\_\_\_\_
- Наслідки для логістики: \_\_\_\_\_
- Рекомендації для запобігання повторення: \_\_\_\_\_
- Дата складання звіту: \_\_\_\_\_