



Підприємництво та торгівля

УДК 339.17:355.01(477)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.20530109>

**Стрес-тестування ланцюгів постачання у роздрібній торгівлі в умовах
воєнних ризиків: сценарні моделі стійкості та показники відновлення**

Скрильник Андрій Сергійович,

к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки, підприємництва та маркетингу,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
м. Полтава, Україна, <https://orcid.org/0000-0001-9622-4217>

Кулакова Світлана Юріївна,

к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки, підприємництва та маркетингу,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
м. Полтава, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-7149-0356>

Міняйленко Інна Валентинівна,

к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки, підприємництва та маркетингу,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
м. Полтава, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-0388-6199>

Прийнято: 17.05.2026 | Опубліковано: 30.05.2026



Анотація. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю забезпечення стійкості ланцюгів постачання підприємств роздрібної торгівлі в умовах воєнних ризиків, спричинених збройною агресією, руйнуванням логістичної інфраструктури, нестабільністю транспортних маршрутів та високим рівнем невизначеності бізнес-середовища. Сучасні виклики функціонування роздрібного бізнесу в Україні зумовлюють потребу у впровадженні адаптивних підходів до управління ризиками, сценарного планування та оцінювання здатності ланцюгів постачання до швидкого відновлення після деструктивних впливів. **Метою дослідження** є розроблення концептуальних засад стрес-тестування ланцюгів постачання роздрібної торгівлі та формування сценарних моделей оцінювання їх стійкості в умовах воєнних загроз. **Методичну основу** дослідження становлять загальнонаукові та спеціальні методи аналізу, зокрема методи сценарного моделювання, класифікації ризиків, порівняльного аналізу, систематизації та логічного узагальнення. Інформаційною базою слугували сучасні наукові праці та аналітичні матеріали 2019–2025 рр., присвячені проблематиці управління ризиками, резильєнтності ланцюгів постачання та функціонуванню роздрібної торгівлі в умовах кризових явищ і воєнних конфліктів. **У результаті дослідження** сформовано класифікацію ризиків ланцюгів постачання в умовах війни, що включає геополітичні, логістичні, фінансово-економічні, кадрові, інформаційні та регуляторні ризики. Розроблено сценарні моделі стійкості роздрібних компаній України (оптимістичний, помірний та песимістичний сценарії) та визначено відповідні стратегічні моделі реагування бізнесу. Запропоновано систему показників оцінювання рівня резильєнтності та ефективності відновлення ланцюгів постачання, зокрема показники часу до відновлення (TTR), часу до втрати спроможності (TTS), швидкості відновлення, рівня виконання замовлень після збою та інтегрального індексу стійкості. Обґрунтовано доцільність використання стратегій диверсифікації постачань, створення буферних запасів, локалізації ресурсної бази, перебудови логістичних



маршрутів та впровадження цифрових рішень для підвищення прозорості й адаптивності ланцюгів постачання. **Отримані результати** підтверджують ефективність застосування сценарного підходу та стрес-тестування як інструментів підвищення стійкості роздрібного бізнесу, мінімізації втрат і прискорення відновлення діяльності в умовах воєнних та інших екстремальних загроз.

Ключові слова: стійкість ланцюга постачання; роздрібна торгівля; воєнний ризик; стрес-тестування; сценарний аналіз; ризик-менеджмент; адаптивна логістика; показники відновлення.

**Stress Testing of Retail Supply Chains under Wartime Risks:
Scenario-Based Resilience Models and Recovery Indicators**

Andrii Skrylnyk,

PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Economics, Entrepreneurship and
Marketing, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,
Poltava, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-9622-4217>

Svitlana Kulakova,

PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Economics, Entrepreneurship and
Marketing, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,
Poltava, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-7149-0356>

Inna Miniailenko,

PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Economics, Entrepreneurship and
Marketing, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,
Poltava, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-0388-6199>



Abstract. The relevance of the study is determined by the need to ensure the resilience of retail supply chains under wartime risks caused by armed aggression, the destruction of logistics infrastructure, instability of transport routes, and the high level of uncertainty within the business environment. The current challenges facing the operation of the retail sector in Ukraine necessitate the implementation of adaptive approaches to risk management, scenario planning, and the assessment of supply chains' capacity for rapid recovery after disruptive impacts. **The aim of the study** is to develop the conceptual foundations for stress testing retail supply chains and to formulate scenario-based models for assessing their resilience under wartime threats.

The methodological framework of the research is based on general scientific and specialised methods of analysis, including scenario modelling, risk classification, comparative analysis, systematisation, and logical generalisation. The information base of the study comprises contemporary scientific publications and analytical materials from 2019-2025 devoted to risk management, supply chain resilience, and the functioning of retail trade under crisis conditions and military conflicts.

As a result of the research, a classification of wartime supply chain risks was developed, encompassing geopolitical, logistical, financial and economic, human resource, informational, and regulatory risks. Scenario-based resilience models for Ukrainian retail companies (optimistic, moderate, and pessimistic scenarios) were designed, along with the corresponding strategic business response models. A system of indicators for assessing the level of resilience and the effectiveness of supply chain recovery was proposed, including Time to Recovery (TTR), Time to Survive (TTS), recovery rate, post-disruption order fulfilment rate, and an integrated resilience index.

The study substantiates the feasibility of applying supply diversification strategies, creating buffer inventories, localising the resource base, restructuring logistics routes, and implementing digital solutions to enhance the transparency and adaptability of supply chains. **The obtained results** confirm the effectiveness of applying the scenario-based approach and stress testing as instruments for increasing



the resilience of retail businesses, minimising losses, and accelerating recovery under wartime and other extreme threats.

Keywords: supply chain resilience; retail trade; wartime risk; stress testing; scenario analysis; risk management; adaptive logistics; recovery indicators.

Постановка проблеми. Війна та збройні конфлікти формують для ланцюгів постачання роздрібної торгівлі багаторівневий шок, який одночасно впливає на транспортні коридори, постачальницьку базу, інфраструктуру зберігання, фінансові потоки та якість сервісу для кінцевого споживача. Повномасштабна війна Росії проти України у 2022 р. посилила геополітичну невизначеність і показала, що традиційні моделі управління постачанням, орієнтовані переважно на ефективність і мінімізацію витрат, виявляються недостатніми в середовищі високочастотних та руйнівних збоїв [8; 15; 16].

Для роздрібного бізнесу військовий ризик має прямий і непрямий характер. До прямих наслідків належать руйнування логістичних вузлів, блокування окремих маршрутів, зупинка діяльності магазинів у небезпечних зонах. До непрямих – цінова волатильність, ускладнення імпорту, дефіцит окремих груп товарів, кадрові втрати, перебої в енергопостачанні та цифрових системах. Відтак під загрозою опиняється не лише фізичне переміщення товару, а й загальна керованість ланцюга постачання [6–9; 17].

Пандемія COVID-19 уже продемонструвала вразливість глобальних мереж, проте саме війна актуалізувала потребу в інструментах, здатних оцінювати стійкість ланцюга до екстремальних сценаріїв. Ідеться передусім про стрес-тестування, сценарне моделювання, цифрові двійники та перегляд архітектури ланцюга з позиції його життєздатності (viability), а не лише операційної ефективності [1–5; 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науковій літературі резильєнтність ланцюгів постачання розглядається через поєднання здібностей до поглинання шоку, адаптації та відновлення. Значний пласт робіт присвячено



індикаторам стійкості та її вимірюванню; у фокусі – Time to Recovery, Time to Survive, рівень сервісу, швидкість відновлення, а також комплексні індекси резильєнтності [1; 2; 13].

Інший напрям досліджень пов'язаний із розробленням інструментів управління збуреннями. У працях останніх років обґрунтовано ефективність цифрових двійників, stress-testing-підходів і viable supply chain model як засобів прогнозування наслідків збоїв та вибору реакції в умовах високої невизначеності [3-5; 10; 18].

Українські дослідники зосереджують увагу на адаптації логістики та торгівлі до воєнного стану, ризиках ланцюгів постачання підприємств торгівлі, зміні експортних маршрутів, розвитку локальних джерел постачання та механізмах ризик-менеджменту для FMCG-сектора [6; 7; 9; 12; 16; 17]. Ці напрацювання створюють добру базу для формування прикладних моделей стійкості роздрібних мереж в умовах війни.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри зростання кількості робіт із тематики supply chain resilience, для українського роздрібно-го сектору поки що недостатньо розробленою залишається комплексна модель, яка одночасно поєднує: структурування воєнних ризиків; сценарне бачення розвитку ситуації; набір стратегічних реакцій; систему кількісних показників відновлення. У наявних публікаціях ці елементи часто аналізуються окремо або ж стосуються виробничих чи експортних ланцюгів, а не специфіки роздрібно-ї торгівлі [6; 7; 9; 12; 15–17].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження стійкості ланцюгів постачання роздрібно-ї торгівлі в умовах воєнних ризиків на основі стрес-тестування та сценарного моделювання, а також розроблення практичних рекомендацій щодо підвищення адаптивності й швидкості відновлення постачання. Для досягнення мети поставлено такі завдання: ідентифікувати структуру ключових ризиків; побудувати сценарії розвитку воєнної ситуації; систематизувати стратегічні моделі реагування;



запропонувати показники оцінювання резильєнтності та відновлення ланцюга постачання.

Опис методики (структури, послідовності) проведення дослідження.

Дослідження ґрунтується на поєднанні якісних і кількісних методів. Теоретичну основу становлять сучасні праці з управління ризиками, резильєнтності ланцюгів постачання, цифрової трансформації та наслідків війни для логістики й торгівлі. Для формування концептуальної рамки використано результати міжнародних і українських досліджень 2019–2025 рр. [1–5; 13–18].

На першому етапі здійснено ідентифікацію та класифікацію ризиків у ланцюгах постачання роздрібної торгівлі в умовах воєнного стану. Для цього застосовано аналіз наукових публікацій, порівняльний аналіз описаних у літературі кейсів, а також метод логічного групування ризиків за їхнім джерелом і характером впливу. Результатом стала аналітична таблиця структури ризиків.

На другому етапі проведено сценарний аналіз. Сформовано три базові сценарії розвитку середовища – оптимістичний, помірний і песимістичний. Для кожного сценарію визначено припущення щодо інтенсивності бойових дій, стану критичної інфраструктури, доступності маршрутів, рівня дефіциту ресурсів і характеру поведінки бізнесу.

На третьому етапі узагальнено стратегічні моделі реагування, здатні підвищувати стійкість ланцюга постачання: диверсифікація, локалізація, буферні запаси, альтернативні маршрути, цифровізація, страхування та координація з партнерами. На четвертому етапі сформовано систему показників відновлення – Time to Recovery, Time to Survive, Recovery Velocity, Service Level та інтегральний Resilience Index – з використанням підходів, запропонованих у сучасній літературі [1; 4; 13].

Емпіричною базою роботи є симулятивні дані, узагальнені на основі тенденцій, наведених у наукових джерелах, і логічних припущень щодо функціонування роздрібних ланцюгів постачання в Україні. Такий підхід має обмеження, оскільки не спирається на статистичну звітність окремих компаній,



однак дозволяє продемонструвати прикладний потенціал сценарного стрес-тестування для підприємств, які можуть адаптувати модель під власні операційні параметри.

Виклад основного матеріалу й отриманих наукових результатів. На основі аналізу літератури та авторського узагальнення сформовано структуру основних ризиків, що впливають на ланцюги постачання роздрібною торгівлі в умовах війни. Ризики поділено на геополітичні, фізичні, логістичні, постачальницькі, фінансово-економічні, кадрові, інформаційні, регуляторні, репутаційні та екологічні. Така систематизація дає змогу перейти від фрагментарного опису загроз до формування профілю ризику мережі постачання [7; 9; 15; 17].

Таблиця 1

Структура ризиків у ланцюгах постачання роздрібною торгівлі в умовах війни

Категорія ризику	Опис (воєнний контекст)	Ймовірність	Вплив на ланцюг
Геополітичний (воєнний фактор)	Прямі воєнні дії, окупація територій, блокада шляхів, запровадження воєнного стану, санкції. Війна як фактор, що зупиняє постачання на захоплених чи небезпечних територіях.	Висока	Дуже високий
Фізичний (інфра-структурний)	Руйнування транспортної інфраструктури (мости, дороги, порти), складів, торговельних приміщень у результаті обстрілів. Призводить до неможливості використовувати звичні маршрути і потужності.	Середня–висока	Високий
Логістичний (операційний)	Зрив перевезень через небезпеку для перевізників, нестачу пального, черги на кордонах. Значні затримки та нерегулярність постачань товарів у магазини.	Висока	Високий
Постачальників (сировинний)	Втрата зв'язку з ключовими постачальниками сировини чи товарів (як в Україні, так і за кордоном) через воєнні дії або розрив контрактів. Неможливість імпорту критичних товарів (наприклад, частка постачальників зерна, що випала, %).	Висока	Високий
Фінансово-економічний	Інфляція, різке зростання цін на сировину та енергоносії, коливання валютного курсу,	Висока	Середній–високий



Категорія ризику	Опис (воєнний контекст)	Ймовірність	Вплив на ланцюг
	погіршення платоспроможності споживачів. Підвищення витрат на логістику, зниження маржі.		
Персоналу (соціальний)	Евакуація або мобілізація співробітників, психологічний стрес у персоналу, нестача кадрів для роботи на складах і в транспортуванні. Втрата експертизи, зниження продуктивності праці.	Середня	Середній
Інформаційний (цифровий)	Кіберризика (хакерські атаки на ІТ-системи компаній), перебої в зв'язку та електропостачанні, що порушують управління ланцюгом постачання. Втрата даних або відсутність оновленої інформації про стан постачань.	Середня	Середній
Регуляторний	Зміни державного регулювання в умовах війни: обмеження експорту/імпорту, квоти, пріоритети для військових потреб, податкові нововведення. Необхідність швидко виконувати нові вимоги, ризик штрафів чи конфіскацій.	Середня	Середній
Репутаційний	Негативний іміджевий ефект через нездатність компанії забезпечити населення товарами під час кризи, або через співпрацю з контрагентами з держави-агресора. Втрата довіри клієнтів та партнерів.	Низька–середня	Середній
Екологічний	Вторинні ризики, пов'язані з війною: техногенні аварії, екологічні катастрофи, які можуть ускладнити логістику (напр., хімічне забруднення територій, закриття зон).	Низька	Низький–середній

Джерело: складено авторами на основі [7; 9; 15; 17].

Як видно з таблиці 1, критичним ядром ризиків є геополітична та фізична компоненти, оскільки саме вони безпосередньо порушують базову здатність ланцюга виконувати свою функцію. Війна блокує доступ до територій, руйнує об'єкти інфраструктури та створює середовище, у якому навіть наявність товару не гарантує можливості його фізичного переміщення до точки продажу [8; 11; 15].

Логістичні ризики виступають операційним проявом воєнних загроз: змінюються маршрути, зростає тривалість транспортування, підвищується залежність від прикордонної та внутрішньої інфраструктури, збільшується



вартість перевезень. За таких умов роздрібні компанії змушені переходити від лінійної логіки доставки до мережевої, коли кожний маршрут розглядається як альтернативний сценарій, а не як єдина «нормальна» траєкторія руху товару [9; 11; 12].

Постачальницькі ризики у воєнний час посилюються через розрив усталених зв'язків і підвищення залежності від імпорту. Якщо до шоку мережа орієнтувалася на вузьке коло контрагентів або на один канал ввезення товару, то після настання кризи така конфігурація швидко стає джерелом системної вразливості. Саме тому диверсифікація постачальників є не допоміжною, а базовою умовою життєздатності ланцюга [6; 7; 12].

Фінансово-економічні, кадрові, інформаційні та регуляторні ризики посилюють один одного. Зростання витрат на логістику й енергію скорочує маржу, кадровий дефіцит знижує операційну спроможність, а перебої в ІТ-системах та енергопостачанні обмежують швидкість реакції на збої. У сукупності це означає, що війна має розглядатися не як окрема подія, а як комплексний режим функціонування ланцюга постачання [7; 9; 17].

Отже, структурований підхід до ризиків створює основу для подальшого стрес-тестування. Він дозволяє не лише фіксувати перелік загроз, а й визначати пріоритетні вузли для резервування, дублювання або трансформації в межах загальної стратегії стійкості [4; 5; 13].

Для оцінки готовності роздрібною торгівлі до екстремальних збурень побудовано три сценарії, що різняться тривалістю та інтенсивністю воєнних ризиків. Сценарне моделювання дає змогу не передбачити один «правильний» варіант майбутнього, а перевірити, наскільки ланцюг постачання зберігає функціональність за різних конфігурацій зовнішнього середовища [4; 5; 10; 15].

Таблиця 2

Сценарії розвитку воєнної ситуації та траєкторії поведінки роздрібного бізнесу



Сценарій	Ключові припущення	Стан ланцюгів постачання	Поведінка та заходи бізнесу
1. Оптимістичний	Часткова стабілізація. Бойові дії стихають протягом 3-6 міс. Території, критичні для логістики (великі міста, порти), залишаються під контролем України. Міжнародна допомога сприяє швидкій відбудові інфраструктури.	Постачання тимчасово порушені, але основна інфраструктура вціліла. Збільшені витрати та затримки, але дефіциту масового немає. Імпорт поступово відновлюється.	Відновлення роботи магазинів у звільнених районах. Тимчасове скорочення асортименту (фокус на соціально важливих товарах). Співпраця з волонтерами та держорганами для розподілу гуманітарних вантажів. Поступове повернення до стандартних маршрутів поставок.
2. Помірний	Затяжний конфлікт. Бойові дії тривають 1-2 роки з перемінною інтенсивністю. Території фронту змінюються, але великі міста періодично під загрозою ракетних ударів. Морські порти частково заблоковані, торгівля переналаштована на суходіл.	Ланцюги постачання працюють у режимі постійних ризиків. Перевезення перенаправлені на альтернативні шляхи (напр. залізниця до європейських портів). Запаси намагаються тримати підвищені, але капітал заморожений у товарних залишках. Можливі періодичні перебої з окремими групами товарів.	Адаптація: диверсифікація постачальників (пошук нових в ЄС, локалізація виробництва деяких товарів). Сценарне планування: компанії розробляють плани на випадок удару по складу, дублюють складські запаси у різних регіонах. Інвестиції в ІТ: впровадження систем відстеження вантажів у реальному часі, швидке перемикання замовлень між постачальниками. Активна комунікація з клієнтами щодо наявності товарів та можливих затримок.
3. Песимістичний	Ескалація та затяжна війна. Конфлікт набуває всеохоплюючого характеру, можливі нові удари по інфраструктурі по всій території країни. Війна триває >2 років без чіткого прогнозу завершення. Значна частина промисловості зруйнована, економіка на "воєнних рейках".	Ланцюги постачання фрагментовані. Багато регіонів відрізани або забезпечуються мінімально через небезпеку перевезень. Хронічний дефіцит певних товарів (наприклад, імпортних). Рітейл вимушено дуже гнучкий: постійні перебудови схем постачання залежно від змін обстановки.	Режим виживання: перехід на локальні джерела по максимуму (місцеві фермери, дрібні виробники замість великих централізованих). Мінімізація SKU: продається обмежений набір найнеобхіднішого. Мобільна торгівля: використання пересувних торгових точок, якщо стаціонарні магазини зруйновано. Колаборація: конкуруючі мережі можуть об'єднувати логістичні



Сценарій	Ключові припущення	Стан ланцюгів постачання	Поведінка та заходи бізнесу
			зусилля для доставки товарів у небезпечні зони, спільно орендувати складські приміщення за кордоном для централізованого імпорту. Високий рівень імпровізації у постачанні – закупівлі "де вдасться" на міжнародних ринках, бартерні операції.

Джерело: складено авторами на основі [4; 5; 9; 11; 15; 16].

За оптимістичного сценарію порушення носять переважно короткостроковий характер, а ключовим завданням бізнесу стає оперативне повернення до стабільних маршрутів і комерційної активності. За таких умов доцільними є обмежене нарощування запасів, коригування асортименту та тимчасове резервування окремих ділянок логістики.

Помірний сценарій означає перехід до режиму «нової нормальності», у межах якої ризику перестають бути одноразовим епізодом і стають постійним параметром управління. Тут стратегія компанії має спиратися на дублювання логістичних рішень, підвищену роль локальних постачальників, більшу прозорість запасів і регулярне оновлення сценарних планів [9; 12; 16].

Песимістичний сценарій передбачає фрагментацію ланцюгів постачання, мінімізацію SKU, високу частку імпровізації та регіоналізацію потоків. У цьому випадку стійкість бізнесу пов'язана не стільки з поверненням до попередньої моделі, скільки з її трансформацією – від централізованого ланцюга до більш децентралізованої й кооперативної архітектури [5; 11; 15].

Проведений сценарний аналіз показує, що конкурентну перевагу отримують компанії, які мають заздалегідь підготовлені playbooks для типових збоїв, а також інституціоналізовану практику періодичного перегляду планів безперервності бізнесу [4; 10; 15].



На основі аналізу ризиків і сценаріїв систематизовано ключові стратегії реагування, здатні знизити вразливість ланцюга постачання та скоротити час його відновлення. Йдеться не про окремі тактичні дії, а про пов'язані між собою рішення щодо постачальницької бази, логістичної конфігурації, запасів, цифрових інструментів і механізмів координації [3–5; 10; 14; 18].

Таблиця 3

**Стратегії реагування на воєнні ризики
та моделі підвищення стійкості ланцюгів постачання**

Стратегія / Модель	Опис та приклад реалізації	Очікуваний ефект (результативність)
Диверсифікація постачальників	Зменшення залежності від одного джерела постачання, пошук альтернативних постачальників у різних регіонах. Приклад: Українська мережа супермаркетів налагоджує паралельні канали закупівлі бакалії через постачальників у Польщі та Туреччині, компенсуючи втрату традиційних шляхів з Чорноморських портів.	Підвищує надійність постачання: при вибутті одного постачальника інші закривають потребу. Знижує ризик повного зупинення роботи. Може дещо підвищити витрати (менше масштабної економії), але покращує час до втрати спроможності (TTS) – ланцюг довше протримається без окремого джерела.
Локалізація і ресорсинг	Перенесення частини виробництва ближче до ринку збуту (або розвиток місцевих виробників). Приклад: Роздрібна компанія інвестує у локального виробника упаковки, щоб не залежати від імпорту з-за кордону, який ускладнився.	Скорочує протяжність і складність ланцюга, зменшує логістичні ризики. Покращує операційну гнучкість – швидше реагування на зміни попиту. За оцінками, скорочення довжини ланцюга знижує втрати від глобальних збоїв до 30-50%.
Буферні запаси (страхові запаси)	Формування додаткових запасів товарів першої необхідності та критичних компонентів на випадок перебоїв. Приклад: Мережа аптек створює резервний запас ліків, розрахований на 8 тижнів продажів, на західному складі країни.	Збільшує стійкість до шоку (absorbative capacity): компанія може певний час виконувати замовлення зі складу, навіть якщо постачання нових партій призупинилося. Покращує показник Service Level під час кризи. Негативний бік – заморожування обігових коштів та витрати на зберігання. Оптимізація: запаси розподілені регіонально, щоб уникнути одного "точкового збою".
Альтернативні маршрути та транспортування	Розробка запасних логістичних маршрутів, використання різних видів транспорту. Приклад:	Підвищує гнучкість логістики: якщо основний маршрут перервано (мости зруйновані чи кордон закритий),



Стратегія / Модель	Опис та приклад реалізації	Очікуваний ефект (результативність)
	Рітейлер паралельно з основним шляхом через центральний хаб налагоджує прямі поставки вантажівками з ЄС до регіональних центрів, минаючи перевалку в Києві.	спрацьовує резервний. Зменшує ймовірність довготривалого простою. Деяке дублювання логістичних витрат, але критично важливо для воєнних умов. У сукупності з диверсифікацією постачальників створює мережеву стійкість ("mesh network").
Цифровізація і прозорість ланцюга	Впровадження IT-систем для відстеження поставок, моніторингу ризиків, управління запасами в реальному часі (TMS, WMS, платформи видимості ланцюга). Приклад: Компанія встановлює систему, що відслідковує місцезнаходження вантажів, прогнозує затримки та автоматично перелаштовує графік поставок.	Підвищує прогнозованість: ранне попередження про проблеми (напр., постачальник затримує відвантаження). Дає змогу швидше приймати рішення та перерозподіляти ресурси. Зменшує час реакції, отже, потенційно скорочує час до відновлення (TTR) після збою, оскільки проблеми вирішуються оперативніше. Також сприяє оптимізації запасів (необхідні запаси менші при кращій видимості).
Страховання ризиків та договори SLA	Використання інструментів страхування вантажів, перерв у бізнесі; укладення жорсткіших угод про рівень сервісу (SLA) з постачальниками, які передбачають відповідальність за зрив поставок.	Фінансово компенсує втрати від збоїв (страховка покриє вартість втраченого товару чи простою). Не зменшує фізично ризику, але підвищує відновну спроможність за рахунок ресурсів страхових виплат. SLA мотивує постачальників тримати резервні плани для виконання зобов'язань.
Координація з державою та партнерами	Взаємодія з урядом, волонтерськими організаціями, міжнародними партнерами для підтримки ланцюгів постачання. Приклад: Участь роздрібних мереж у державній програмі логістики продовольства, спільні центри дистрибуції гуманітарних товарів.	Дозволяє бізнесу отримати доступ до державних ресурсів (паливо, транспортні коридори) в пріоритетному порядку. Взаємодія з волонтерами розширює мережу доставки туди, куди сам бізнес не може дійти. Міжнародні партнери можуть надати технологічну чи експертну допомогу в перебудові ланцюгів. Загалом, покращує системну стійкість і прискорює відновлення сектору в цілому.

Джерело: складено авторами на основі [3–5; 10; 14; 18].

Диверсифікація постачальників і резервні маршрути є першою лінією захисту від воєнного шоку. Вони зменшують залежність від одного географічного напрямку, одного перевізника або одного виду інфраструктури. Для українського рітейлу це означає переорієнтацію частини потоків на західні



коридори, розвиток регіональних хабів і зростання ролі мультиканального постачання [6; 9; 12; 16].

Буферні запаси та локалізація ресурсів формують абсорбційну здатність ланцюга: компанія може виконувати зобов'язання навіть тоді, коли нові надходження тимчасово заблоковано. У сучасних умовах це вимагає відмови від абсолютного домінування логіки just-in-time на користь гібридної моделі, де частина запасів цілеспрямовано утримується як резерв стійкості [5; 10; 13].

Технологічна складова набуває особливого значення. Цифрові інструменти видимості ланцюга, аналітика великих даних, системи відстеження поставок і сценарне моделювання підвищують якість рішень та знижують часовий лаг між сигналом про збій і реакцією менеджменту [3; 14; 18].

Координація з державою, волонтерськими та міжнародними структурами має системний ефект, оскільки дозволяє поєднати приватні й публічні ресурси в ситуації, коли жоден із суб'єктів не здатний самостійно забезпечити безперервність критичних потоків. Така кооперація є особливо важливою для обслуговування ризикових територій та товарів першої необхідності [9; 12; 17].

Отже, стійкість формується як результат комбінування абсорбційних, адаптивних і трансформаційних рішень. Практична ефективність окремої стратегії зростає тоді, коли вона інтегрується в загальну архітектуру управління ризиками, а не застосовується ізольовано [2; 5; 13].

Якісна характеристика стійкості має бути доповнена кількісною оцінкою. Для цього в роботі використано чотири базові показники: Time to Recovery (TTR), Time to Survive (TTS), Recovery Velocity (RV) і Service Level після шоку (SL). Додатково розраховано інтегральний Resilience Index (RI), який дає змогу порівнювати сценарії та оцінювати динаміку готовності ланцюга постачання до збурень [1; 2; 13].

Таблиця 4

Показники відновлення ланцюга постачання (симулятивні дані)



Показник стійкості	Опис	Сценарій 1 (оптимістичний)	Сценарій 2 (помірний)	Сценарій 3 (песимістичний)
Time to Recovery (TTR)	Час до повного відновлення обсягів постачання після шоку (днів). Час, необхідний, щоб ланцюг повернувся до 100% пропускну здатності.	7 днів (швидкий ремонт і перепідключення постачання)	30 днів (часткове відновлення, потребує місяць)	90 днів (тривале відновлення через масштаб руйнувань)
Time to Survive (TTS)	Час, протягом якого ланцюг може працювати, задовольняючи попит, без нових поставок з ключового вузла (на основі запасів та альтернатив).	15 днів (запасів достатньо на 2 тижні)	10 днів (запасів менше, швидше вичерпаються)	5 днів (мінімальні резерви, швидке виснаження)
Recovery Velocity (RV)	Швидкість відновлення – частка втраченої потужності, що відновлюється за тиждень після шоку (%/тиждень).	50%/тиждень (дуже швидке відновлення, половина функцій відновлюється щотижня)	20%/тиждень (поступове відновлення)	5%/тиждень (дуже повільне відновлення)
Service Level після шоку (SL)	Рівень обслуговування замовлень відразу після шоку (% замовлень, виконаних вчасно, незважаючи на збій).	80% (більшість замовлень виконано, незначні зриви)	50% (половина замовлень затримана чи не виконана)	20% (значна частина замовлень не виконана вчасно)
Resilience Index (RI)	Інтегральний індекс стійкості (0–1), розрахований на основі нормалізованих TTR, TTS, RV, SL (чим ближче до 1, тим стійкіший ланцюг).	0,85 (висока стійкість)	0,45 (середня стійкість)	0,15 (низька стійкість)

Джерело: складено авторами на основі [1; 2; 4; 13].

Примітка. Значення показників наведені для ілюстрації порівняльної динаміки між сценаріями та мають симулятивний характер.

Отримані результати показують закономірне падіння резильєнтності в міру погіршення сценарію. В оптимістичній моделі ланцюг відносно швидко відновлює пропускну здатність, має більший часовий запас виживання та зберігає вищий рівень сервісу. У песимістичній – TTR суттєво зростає, TTS скорочується, а рівень виконання замовлень різко знижується.

Для менеджменту особливо важливим є співвідношення між TTR і TTS. Якщо час, потрібний на відновлення критичного вузла, перевищує час, протягом



якого система може функціонувати без цього вузла, ланцюг неминуче переходить у режим дефіциту. Тому для критичних позицій і вузлів доцільно проєктувати конфігурацію, у якій TTS перевищує TTR [1; 4; 13].

Показник RV дає змогу оцінити не лише кінцевий результат відновлення, а й динаміку повернення до цільової потужності. Це важливо для роздрібно́ї торгівлі, де навіть часткове швидке відновлення окремих категорій товарів може суттєво знизити втрати продажу й репутаційні ризики [2; 13].

Інтегральний Resilience Index є доцільним для внутрішнього порівняння магазинів, регіональних центрів або варіантів сценарних рішень. Проте він не повинен підміняти деталізований аналіз окремих показників, оскільки одна й та сама величина RI може приховувати різні типи вразливостей ланцюга постачання [1; 13].

Система таких індикаторів може бути інтегрована до регулярного моніторингу операційної діяльності, а також використана як основа для сигналів раннього попередження. У цьому випадку стрес-тестування перетворюється з одноразової антикризової справи на елемент постійного управління резильєнтністю [4; 5; 14].

Результати дослідження узгоджуються із сучасними міжнародними висновками щодо потреби переходу від вузькоєфективних конфігурацій supply chain до життєздатних та гнучких моделей. Війна в Україні розглядається в науковій літературі як подія, що прискорює регіоналізацію постачання, переоцінку залежності від окремих джерел та зростання ролі стратегічної надлишковості в ланцюгах постачання [5; 10; 15].

Розроблені в статті стратегічні моделі відповідають цьому тренду: диверсифікація, резервні маршрути, буферні запаси, цифрова прозорість та координація розглядаються як взаємодоповнювані елементи, а не як конкуруючі альтернативи. Для українського рітейлу це особливо важливо, оскільки саме поєднання таких рішень дозволяє зменшити втрати від порушень постачання та одночасно зберегти прийнятний рівень сервісу [9; 12; 16; 17].



Дискусійним залишається питання балансу між ефективністю та надлишковістю. У мирний час надлишкові потужності, запаси чи дублювання маршрутів часто трактуються як джерело зайвих витрат. У воєнних умовах вони перетворюються на інвестицію в виживання системи. Отже, вартість стійкості має розглядатися як складова стратегічної конкурентоспроможності, а не як відхилення від «нормальної» моделі управління [10; 13; 15].

Водночас запропоновані метрики потребують подальшого калібрування на основі реальних корпоративних даних. Перспективним є емпіричне тестування моделі на матеріалах українських торговельних мереж, а також порівняння результатів за різними форматами рітейлу – продовольчим, непродовольчим і змішаним. Особливої уваги заслуговує інтеграція цифрової трансформації та аналітики даних у механізми управління воєнними ризиками [14; 18].

Таким чином, сценарне планування та stress-testing-підхід доцільно розглядати як інструменти переходу від реактивної моделі управління до проактивної. За умов війни саме здатність системи швидко виявляти вразливості, моделювати наслідки шоку та готувати наперед альтернативні дії стає основою економічної стійкості роздрібною торгівлі [3–5; 15].

Висновки. У результаті проведеного дослідження обґрунтовано теоретико-методичні засади стрес-тестування ланцюгів постачання підприємств роздрібною торгівлі в умовах воєнних ризиків та високої невизначеності зовнішнього середовища. Встановлено, що найбільш критичний вплив на безперервність функціонування ланцюгів постачання мають геополітичні, фізичні, логістичні та постачальницькі ризики, які зумовлюють порушення руху товарних потоків, зниження рівня сервісу та підвищення витрат підприємств роздрібною торгівлі. Доведено, що сучасні умови функціонування рітейлу потребують переходу до адаптивних моделей управління ризиками, які ґрунтуються на поєднанні сценарного аналізу, систем раннього попередження та механізмів швидкого відновлення бізнес-процесів.



Розроблено сценарні моделі стійкості ланцюгів постачання роздрібною торгівлі – оптимістичну, помірну та песимістичну, – які дозволяють оцінювати можливі траєкторії функціонування підприємств в умовах воєнної невизначеності та формувати превентивні плани реагування на кризові ситуації. Обґрунтовано, що використання сценарного підходу забезпечує підвищення адаптивності систем постачання, скорочення часу реагування на деструктивні впливи та мінімізацію втрат у процесі відновлення операційної діяльності.

Систематизовано стратегічні моделі підвищення стійкості ланцюгів постачання, зокрема диверсифікацію постачальників, локалізацію ресурсної бази, формування буферних запасів, використання альтернативних логістичних маршрутів, цифровізацію процесів управління, страхування ризиків та координацію взаємодії з партнерами. Визначено, що найбільша ефективність зазначених заходів досягається за умов їх інтегрованого застосування, що забезпечує підвищення гнучкості, прозорості та адаптивності логістичних систем підприємств роздрібною торгівлі.

Запропоновано систему ключових показників оцінювання резильєнтності ланцюгів постачання, до складу якої включено Time to Recovery (TTR), Time to Survive (TTS), Recovery Velocity (RV), Service Level (SL) та інтегральний індекс стійкості (RI). Доведено, що використання зазначених показників забезпечує можливість кількісного оцінювання готовності ланцюгів постачання до кризових збурень, визначення ефективності заходів відновлення та формування аналітичної основи для прийняття управлінських рішень у сфері ризик-менеджменту.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованого підходу підприємствами роздрібною торгівлі для формування системи раннього попередження ризиків, сценарного планування, підготовки планів безперервності бізнесу та забезпечення стійкого функціонування в умовах воєнних і кризових загроз. Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з емпіричною апробацією запропонованої моделі



на матеріалах торговельних мереж України, уточненням вагових коефіцієнтів інтегрального індексу стійкості, а також дослідженням взаємозв'язку між цифровою трансформацією, поведінкою споживачів і швидкістю відновлення ланцюгів постачання в умовах високої турбулентності бізнес-середовища.

Список використаних джерел

1. Singh C. S., Soni G., Badhotiya G. K. Performance indicators for supply chain resilience: review and conceptual framework. *Journal of Industrial Engineering International*. 2019. Vol. 15, Suppl. 1. P. 105–117. DOI: 10.1007/s40092-019-00322-2.
2. Han Y., Chong W. K., Li D. A systematic literature review of the capabilities and performance metrics of supply chain resilience. *International Journal of Production Research*. 2020. Vol. 58. No. 15. P. 4541–4566. DOI: 10.1080/00207543.2020.1785034.
3. Ivanov D., Dolgui A. A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*. 2021. Vol. 32. No. 9. P. 775–788. DOI: 10.1080/09537287.2020.1768450.
4. Ivanov D., Dolgui A. Stress testing supply chains and creating viable ecosystems. *Operations Management Research*. 2022. Vol. 15. P. 475–486. DOI: 10.1007/s12063-021-00194-z.
5. Ivanov D. Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives – lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*. 2022. Vol. 319. No. 1. P. 1411–1431. DOI: 10.1007/s10479-020-03640-6.
6. Пешко М., Завербний А. Проблеми та перспективи зміни ланцюгів поставок з метою мінімізування втрат під час війни. *Економіка та суспільство*. 2022. № 44. DOI: 10.32782/2524-0072/2022-44-5.



7. Харсун Л., Коваленко Ю. Ризики ланцюгів постачання підприємств торгівлі за масштабної кризи. *Scientia fructuosa*. 2022. Т. 146. № 6. С. 49–62. DOI: 10.31617/1.2022(146)04.
8. Ben Hassen T., El Bilali H. Impacts of the Russia-Ukraine War on Global Food Security: Towards More Sustainable and Resilient Food Systems? *Foods*. 2022. Vol. 11. No. 15. Article 2301. DOI: 10.3390/foods11152301.
9. Сущенко Р., Ільченко Н. Адаптація ланцюгів постачання до викликів воєнного стану. *Товари і ринки*. 2023. № 1. С. 4–16. DOI: 10.31617/2.2023(45)01.
10. Jodlbauer H., Brunner M., Bachmann N., Tripathi S., Thürer M. Supply Chain Management: A Structured Narrative Review of Current Challenges and Recommendations for Action. *Logistics*. 2023. Vol. 7. No. 4. Article 70. DOI: 10.3390/logistics7040070.
11. Caramuta C., Grosso A., Longo G. Logistics chain responsiveness to war impacts: A case study in North Adriatic Region. *Case Studies on Transport Policy*. 2023. Vol. 14. Article 101086. DOI: 10.1016/j.cstp.2023.101086.
12. Лучникова Т. П., Коваленко В. В., Шолом А. О. Управління ланцюгами постачання експорту товарів в умовах воєнного стану. *Бізнес Інформ*. 2023. № 11. С. 218–225. DOI: 10.32983/2222-4459-2023-11-218-225.
13. Bruckler M., Wietschel L., Messmann L., Thorenz A., Tuma A. Review of metrics to assess resilience capacities and actions for supply chain resilience. *Computers & Industrial Engineering*. 2024. Vol. 192. Article 110176. DOI: 10.1016/j.cie.2024.110176.
14. Lee V. H., Foo P.-Y., Cham T.-H., Hew T.-S., Tan G. W.-H., Ooi K.-B. Big data analytics capability in building supply chain resilience: the moderating effect of innovation-focused complementary assets. *Industrial Management & Data Systems*. 2024. Vol. 124 (3). P. 1203–1233. DOI: 10.1108/IMDS-07-2022-0411.
15. Sarwar D., Rye S. The impact of the Russia-Ukraine war on global supply chains: a systematic literature review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2025. Vol. 9. Article 1648918. DOI: 10.3389/fsufs.2025.1648918.



16. Лях С. М. Оцінка факторів адаптивного розвитку підприємств роздрібної торгівлі України в умовах війни. *Бізнес Інформ*. 2025. № 8. С. 252–260. DOI: 10.32983/2222-4459-2025-8-252-260.

17. Якимишин Л., Бочко О., Фалович В. Механізми управління ризиками в системах транспортно-логістичного забезпечення товарів повсякденного вжитку в умовах глобальної нестабільності. *Галицький економічний вісник*. 2025. Т. 96. № 5. С. 241–248. DOI: 10.33108/galicianvisnyk_tntu2025.05.241.

18. Li P., Chen Y., Guo X. Digital transformation and supply chain resilience. *International Review of Economics & Finance*. 2025. Vol. 99. Article 104033. DOI: 10.1016/j.iref.2025.104033.