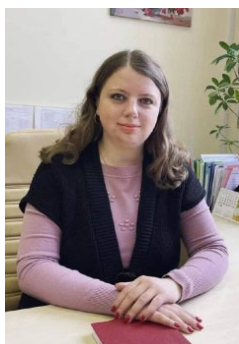


ІННОВАЦІЙНІ ІНСТРУМЕНТИ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ЕФЕКТУ БУМЕРАНГА В
ЛОГІСТИЧНИХ ВИТРАТАХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІINNOVATIVE TOOLS FOR NEUTRALIZING THE BOOMERANG EFFECT IN
LOGISTICS COSTS UNDER MARTIAL LAW IN UKRAINE

Комчатних Олена Вікторівна, кандидат економічних наук, доцент,
Національний транспортний університет, Київ, Україна, e-mail:
komchatnykh@ntu.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0003-4755-904X>



Сербенюк Денис Ярославович, Національний транспортний
університет, Київ, Україна, e-mail: denus.serbenyuk@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-5943-2077>

Анотація. У статті досліджено інноваційні інструменти нейтралізації ефекту бумеранга в логістичних витратах підприємств в умовах воєнного стану в Україні. Обґрунтовано, що непродумані заходи економії, як-от скорочення інвестицій у транспорт чи зниження витрат на профілактичне обслуговування, можуть призвести до зростання транспортних витрат і втрати конкурентних переваг. Об'єктом дослідження є процеси управління логістичними витратами підприємства, що зазнають змін у кризових умовах.

Розглянуто основні чинники зростання витрат: руйнування інфраструктури, зростання цін на паливо, енергетична криза, підвищені ризики перевезень та релокація бізнесу. Проаналізовано ефект бумеранга, що виникає через короткострокові заходи економії, які згодом збільшують витрати.

Досліджено використання цифрових технологій для оптимізації логістичних витрат. Застосування Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту та цифрових платформ дозволяє скоротити витрати на транспортування та складські операції. Встановлено, що використання штучного інтелекту може знизити логістичні витрати на 5–20%, а автоматизація складів – скоротити рівень запасів на 20–30%.

Розглянуто заходи щодо ефективного управління персоналом, включаючи фінансові стимули, програми наставництва та автоматизовані HRM-системи. Запропоновано систему превентивного обслуговування транспорту на основі телеметрії та GPS-контролю, що зменшує витрати на ремонти та запобігає передчасному виходу техніки з ладу.

Проаналізовано державні заходи підтримки логістичних компаній: податкові пільги, компенсацію витрат на оновлення інфраструктури, фінансування інноваційних проєктів і розвиток мультимодальних транспортних коридорів. Визначено роль міжнародних інвестицій у модернізації української логістичної інфраструктури.

У висновках наголошено на важливості стратегічного підходу до управління логістичними витратами, впровадження цифрових технологій та автоматизації, а також підтримки кваліфікованих кадрів. Результати можуть бути корисними для логістичних компаній, управлінців і науковців, що займаються питаннями оптимізації витрат у сфері транспорту та логістики.

Ключові слова: інновації, інноваційні інструменти, інноваційні технології, ефект бумерангу, логістичні витрати, управління персоналом, логістична компанія, стратегія підприємства.

Постановка проблеми. В умовах воєнного стану в Україні логістична система зазнала значних викликів через руйнування інфраструктури, блокаду портів, нестабільність енергетичного забезпечення та зміни у глобальних ланцюгах постачання. Підприємства змушені шукати способи економії, проте деякі заходи, такі як скорочення витрат на профілактичне обслуговування транспорту, заміна кваліфікованого персоналу дешевшою робочою силою або зменшення інвестицій, можуть мати зворотний ефект, відомий як ефект бумерангу.

Цей ефект ускладнюється факторами, притаманними воєнному стану:

- фізичне руйнування транспортної інфраструктури (мости, дороги, залізниця) обмежує можливості доставки товарів та збільшує транспортні витрати;
- зростання цін на паливо та перебої в енергопостачанні зумовлюють зростання вартості перевезень та потребу в альтернативних логістичних рішеннях;
- підвищена ризикованість перевезень (обстріли, мінування доріг) вимагає додаткових витрат на страхування вантажів і безпеку перевезень;
- вимушена релокація бізнесу в західні регіони України або країни ЄС змінює традиційні маршрути та створює додаткові витрати.

Таким чином, у поточних умовах скорочення витрат без урахування довгострокових наслідків може призвести до ще більших фінансових втрат, зниження продуктивності та втрати конкурентних переваг.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для України це питання є надзвичайно важливим. Питаннями розвитку логістичних підприємств займалися такі науковці, як М. Григорак, Є. Крикавський, Н. Попова, М. Окландер, О. Олексюк. Серед міжнародних експертів варто відзначити Д. Уотерса, М. Крістофера, Д. Бауерсокса та Д. Ламберта.

Процеси формування логістичних витрат та управління ними досліджувались в працях М. Рети, О. Завитій, Т. Дідоренко, Л. Кондрюк, Н. Струк, Є. Рудніченко, Н. Гавловської та ін. Однак питання нейтралізації ефекту бумерангу в логістичних витратах досліджено недостатньо і потребує подальшого вивчення.

Сучасні наукові публікації показують, що застосування цифрових технологій, автоматизації, а також стратегій гнучкості та адаптації допомагають зменшити негативний вплив кризових ситуацій і нейтралізувати ефект бумерангу, що дозволяє знизити витрати на логістику в умовах війни та інших глобальних криз.

Мета й завдання роботи. Мета статі полягає в розгляді сукупності інноваційних інструментів нейтралізації ефекту бумерангу в логістичних витратах та адаптації системи постачання до кризових умов. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Визначити ключові фактори зростання логістичних витрат в умовах війни.
2. Оцінити ефективність використання інноваційних технологій (ІоТ, штучний інтелект, цифрові платформи) для зниження витрат.
3. Запропонувати оптимальну модель управління персоналом, яка збереже досвідчені кадри та підвищить ефективність нових працівників.

4. Оптимізувати витрати на профілактичне обслуговування транспорту без ризику його передчасного виходу з ладу.

5. Розробити рекомендації щодо державної підтримки логістичних компаній у кризових умовах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Військові дії в Україні призвели до значного зростання логістичних витрат через руйнування інфраструктури, високі ціни на паливо, підвищену небезпеку перевезень і масову релокацію компаній. Це спричинило ефект бумеранга: короткострокові заходи зі скорочення витрат, як-от скорочення інвестицій, зниження вартості обслуговування транспортних засобів і заміна кваліфікованого персоналу дешевшою робочою силою, у довгостроковій перспективі тільки збільшують витрати.

Крім того, зростання вартості страхувань на вантажоперевезення через зростання ризиків, таких як військові дії і розширення «сірих зон», ускладнюють роботу перевізників. Перевантаженість залізничного і портового транспорту у зв'язку із блокадою деяких судноплавних маршрутів змушує компанії адаптувати свої ланцюжки поставок, що призводить до їх затримок і підвищення операційних витрат.

Подорожчання палива і відсутність енергетичної безпеки також призводять до додаткових витрат, зокрема до необхідності шукати альтернативні джерела енергії та використовувати менш ефективні, але доступні транспортні засоби. Брак кваліфікованих кадрів, спричинений міграцією та мобілізацією, змушує компанії витрачати більше коштів на навчання нових співробітників і вводити додаткові стимули для утримання досвідчених працівників.

Тому спроби скоротити витрати в короткостроковій перспективі, наприклад, завдяки зниженню вартості профілактичного обслуговування транспорту, лише погіршують ситуацію. Це призводить до збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод, зниження продуктивності та подальшого зростання витрат, що робить проблему ефекту бумерангу критичною для стійкості логістичних компаній в умовах воєнного стану.

Об'єкти інфраструктури стали однією з ключових сфер, які зазнали найбільших атак з боку агресора, з розгортанням повномасштабної війни проти України. Найбільших руйнувань, як в абсолютному, так і у вартісному виразі, стали об'єкти дорожньої інфраструктури. По-перше, з урахуванням того, що вони стають об'єктами обстрілу під час артилерійських атак, а по-друге, через те, що саме російські танки активно пересуваються українськими дорогами протягом всього періоду воєнної агресії [1]. Руйнування інфраструктури має значний негативний вплив на логістичні процеси, особливо в умовах воєнних дій. Знищення транспортних магістралей, мостів та логістичних складів призводить до порушення логістичних ланцюгів, ускладнюючи перевезення вантажів та знижуючи ефективність постачання. За даними Міністерства інфраструктури України, станом на 2024 рік зруйновано 25,4 тисяч км доріг та 344 мостів і мостових переходів державного, місцевого або комунального значення [3]. Це спричиняє:

- збільшення витрат на ремонт транспорту через погіршення якості доріг;
- подовження маршрутів і, відповідно, зростання витрат на паливо та оплату праці водіїв;
- зниження швидкості доставки товарів, що негативно впливає на бізнес.

Один із важливих елементів транспортної інфраструктури, який ще не вдалось повністю відновити – це міст через Затоку. Він має велике стратегічне значення, оскільки з'єднує два береги Затоки, що важливо для транспортної логістики і розвитку економіки південного регіону. Багато транспорту змушені використовувати об'їзд через Республіку Молдову або морський шлях, що значно збільшує витрати часу та коштів. Це створює додаткове навантаження на існуючу дорожню мережу та порти, викликаючи затори і збільшуючи витрати для бізнесу (рис. 1).

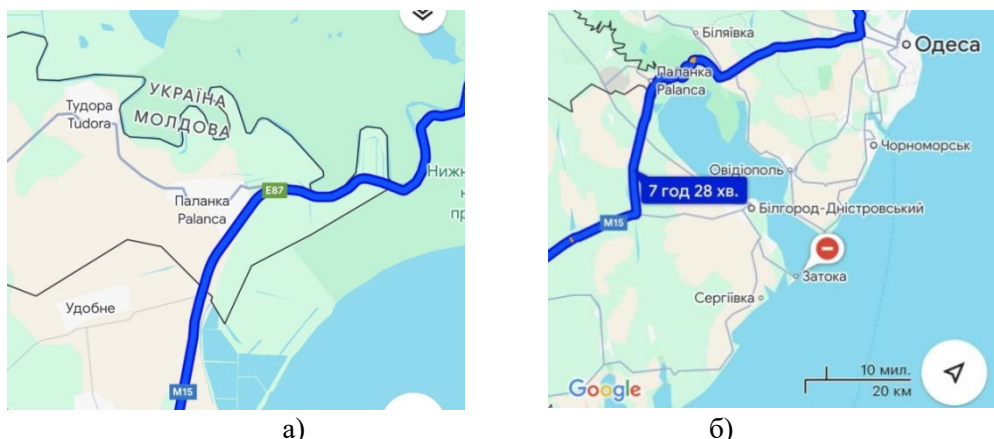


Рисунок 1 – Знімок екрану з Google Maps. Проїзд з Одеси до Ізмаїлу через Республіку Молдову, у зв'язку із забороненим проїздом через Затоку: а) збільшений, б) зменшений
Figure 1 – Screenshot from Google Maps. Route from Odesa to Izmaly via the Republic of Moldova due to the restricted passage through Zatoka a) increased, b) decreased

Загалом в Україні вдалося відновити проїзд на 222 мостах. Капітально відбудовано 29 споруд, а на 193 встановлено тимчасові переправи, що значно полегшили логістику. Однак на цих ділянках необхідно звести повноцінні мости. На жаль, наразі бракує необхідного фінансування для реалізації цих проектів [4].

До 2022 року вартість дизелю зростала поступово, однак після початку повномасштабної війни та введення санкцій проти російського нафтового сектору відбулося різке здорожчання.

Як видно на графіку, у 2022 році ціна дизельного пального різко зросла, перевищивши 30 грн/л, а в 2023 році досягла рекордних 54,1 грн/л. Це було пов'язано з дефіцитом пального на внутрішньому ринку, руйнуванням інфраструктури нафтопереробних заводів і підвищенням світових цін на нафту. У 2024 році спостерігалось тимчасове зниження вартості до 51,15 грн/л, однак у 2025 році ціни знову почали зростати, досягнувши 54,06 грн/л у січні (рис. 2).

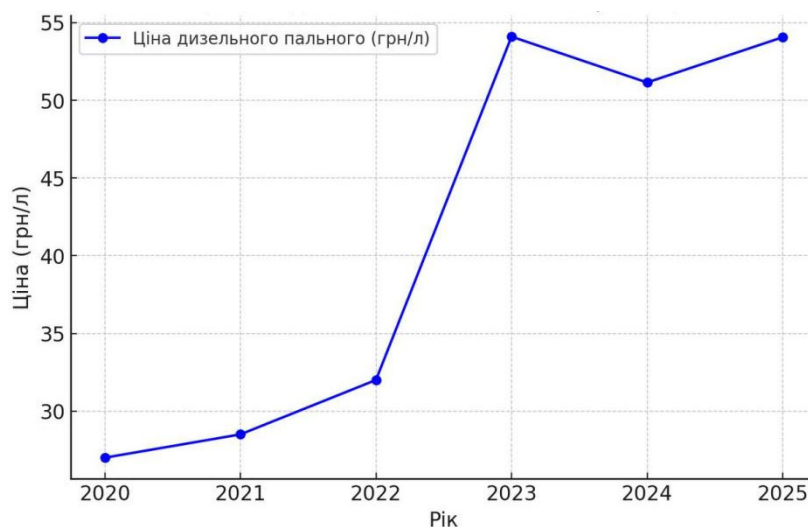


Рисунок 2 –Динаміка цін на дизельне паливо в Україні за останні 5 років (2020-2025). Побудований автором за даними аналітичних сайтів та фінансових порталів [5], [6].

Figure 2 – The dynamics of diesel fuel price in Ukraine over the last five years (2020–2025). Compiled by the author based on data from analytical websites and financial portals [5], [6].

Для логістичних компаній це означає значне зростання операційних витрат. Витрати на пальне зазвичай складають 30-40% від загальної собівартості перевезень, тому навіть незначне підвищення цін може скоротити рентабельність або змусити компанії піднімати тарифи для клієнтів. Також спостерігається загальне подорожчання транспортних послуг, що може вплинути на ціни товарів і рівень інфляції в Україні [7].

Таким чином, подорожчання пального створює ризики для бізнесу, особливо в сфері логістики, яка змушена адаптуватися до зростання витрат або переглядати ціноутворення своїх послуг.

Перебої в енергопостачанні з 2022 до 2025 років суттєво вплинули на логістичні ланцюги в Україні та за її межами. Масовані атаки на енергетичну інфраструктуру України призвели до втрати понад 50% електрогенеруючих потужностей. До середини 2024 року виробництво електроенергії на ТЕС впало майже на 86%, що безпосередньо вплинуло на логістичні процеси, зокрема на транспортування вантажів залізницею, яка значною мірою залежить від електрифікованих ділянок. Це викликало затримки у перевезенні продукції та збільшення витрат на логістику через необхідність використання дизельних локомотивів [8].

Енергетична криза значно ускладнила логістичні процеси, але водночас змусила бізнес адаптуватися та інвестувати в альтернативні рішення для забезпечення стабільності поставок. Як наслідок, український бізнес активно будує сонячні електростанції. Лише за перше півріччя 2024 року встановлено рекордні 200 МВт потужності, що допомагає компенсувати дефіцит електроенергії та частково стабілізувати виробничі процеси [9].

Зростаючі ризики, пов'язані з перевезеннями під час війни, зокрема через обстріли та мінування доріг, спричиняють підвищення витрат на страхування вантажів і заходи безпеки. Військові дії суттєво вплинули на ринок страхових послуг в Україні: міжнародні перестраховики залишили країну, що ускладнило доступ до страхування для підприємців. Водночас державні та міжнародні структури, такі як Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР), запровадили нові програми страхування воєнних ризиків для підтримки компаній, що займаються логістикою та перевезеннями [10].

Страхові компанії пропонують спеціалізовані поліси, які покривають воєнні ризики, але здебільшого їхня дія обмежується відносно безпечними регіонами, оскільки страхування в зонах активних бойових дій залишається надзвичайно складним через високий рівень невизначеності. Деякі страхові продукти також передбачають захист від ризиків терористичних актів і громадських заворушень. Попит на такі послуги помітно зріс, адже бізнес прагне мінімізувати фінансові втрати та захистити свої активи й транспорт.

Розширення страхових програм, що покривають воєнні ризики, сприятиме розвитку бізнесу та залученню інвестицій в економіку України. Водночас основними перешкодами залишаються висока вартість страхових полісів і обмеження щодо їхнього застосування у зонах активних бойових дій.

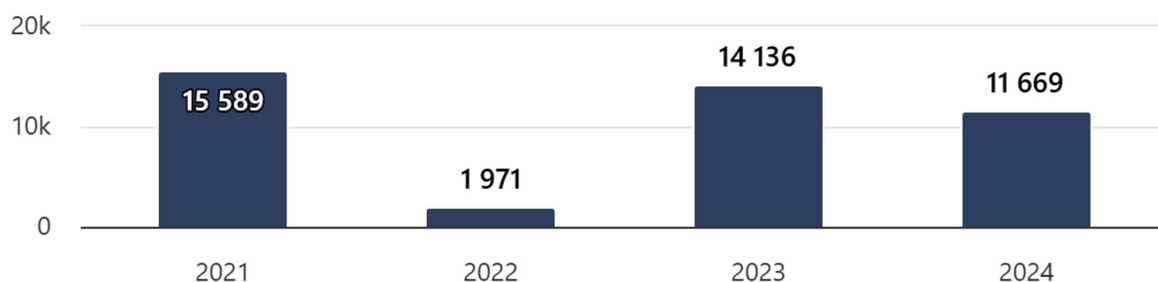


Рисунок 3 – Кількість переїздів компаній за 2021-2024 роки

Figure 3 – Number of company relocations from 2021 to 2024

Вимушена релокація бізнесу в західні регіони України або країни ЄС значно змінює традиційні логістичні маршрути, створюючи нові виклики для транспортування товарів і управління ланцюгами

постачання. Це призводить до збільшення витрат через необхідність організації нових маршрутів, використання додаткових засобів транспорту та частіше перевезення через кордони.

У 2024 році, за даними Єдиного державного реєстру, 11 083 компанії змінили свою юридичну адресу. Це показує зниження кількості переїздів на 18% у порівнянні з 2023 роком та на 25% менше, ніж до початку повномасштабного вторгнення (рис. 3) [12].

Підприємствам доводиться адаптувати свої транспортні стратегії до нових географічних умов, що може вимагати використання нових шляхів або перевезення через кордони, що збільшує витрати на транспорт і час доставки. Західні регіони України часто не мають такої ж розвинутої інфраструктури, як центральні чи східні, тому організація перевезень стає менш ефективною.

Крім того, компанії, які релокуються до ЄС, стикаються з додатковими витратами, пов'язаними з митними процедурами та адаптацією до європейських стандартів. Це включає митні збори, зміни в сертифікації продукції та інші адміністративні витрати, що можуть збільшити фінансове навантаження на бізнес. Станом на липень 2022 року відомо, що 11% українського бізнесу повністю релокувало свої потужності за кордон, а 17% - і в межах України, і за кордон. Про це свідчать дані дослідження компанії Gradus (рис. 4) [13].

Такі зміни у логістиці можуть також призвести до затримок у поставках через недостатньо оптимізовані маршрути або завантаженість інфраструктури, що змушує підприємства перепланувати свої ланцюги постачання і впроваджувати нові стратегії для зниження ризиків та витрат.

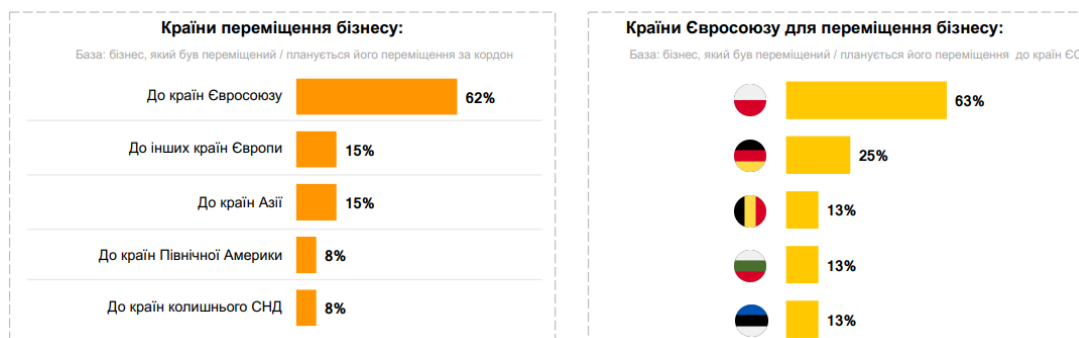


Рисунок 4 – Напрямки переміщення бізнесу за кордон
Figure 4 – Trends in business relocation abroad

Аналіз останніх досліджень та публікацій, присвячених логістичним витратам у кризових умовах, зокрема під час війни в Україні, підтверджує важливість впровадження інноваційних технологій для оптимізації логістичних витрат. Сучасні наукові праці показують, що застосування цифрових технологій та автоматизації допомагають зменшити негативний вплив кризових ситуацій і нейтралізувати ефект бумерангу, що дозволяє знизити витрати на логістику в умовах війни та інших глобальних криз.

Логістичні та транспортні витрати складають значну частку загальних витрат бізнесу, особливо в умовах додаткових ускладнень військовими діями, які створюють низку специфічних проблем. Інноваційні технології, такі як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (ШІ) та цифрові платформи, дозволяють оптимізувати транспортні операції, підвищити ефективність маршрутів та забезпечити адаптивність логістичних процесів навіть в умовах війни.

Використання IoT у логістиці може значно зменшити витрати та підвищити ефективність в умовах війни, коли ланцюги постачання стикаються з підвищеними ризиками та нестабільністю. IoT дозволяє контролювати місцезнаходження вантажів та стан транспортних засобів, що знижує ризики втрат через затримки або пошкодження. Наприклад, компанії застосовують IoT для відстеження температури в рефрижераторах або рівня палива у вантажівках, що дозволяє мінімізувати непродуктивні витрати та краще планувати маршрути.

В умовах війни критично важливо уникати заторів та ризикованих маршрутів. IoT-системи можуть аналізувати трафік у реальному часі та автоматично змінювати маршрути для уникнення небезпек, що знижує ризики затримок і збільшує ефективність доставки. Також, це дозволяє проводити профілактичне технічне обслуговування, зменшуючи ризик поломок та аварій. Датчики в транспортних засобах можуть попереджати про зношення деталей, що допомагає уникнути несподіваних витрат на ремонт.

Технології штучного інтелекту допомагають передбачити потреби у запасах та оптимізувати складські процеси, що дозволяє зменшити витрати на утримання товарів.

За даними McKinsey&Company, впровадження штучного інтелекту та цифрових технологій може призвести до:

- зниження витрат на логістику на 5–20% за рахунок оптимізації транспортування та складування;
- зменшення рівня запасів на 20–30% завдяки більш точному прогнозуванню попиту;
- зниження витрат на персонал на 15–20% через автоматизацію складських процесів.

Також, вони пропонують використовувати генеративний штучний інтелект (ген AI) для скорочення строків постачання завдяки ефективнішому управлінню транспортною документацією. Компанія збільшує частку документації, яка автоматично генерується від початку до кінця, а також застосовує ген AI для проєктивного виявлення відсутніх документів і пропонування заходів для вирішення проблем та мінімізації ризиків. Цей підхід скоротив середній час підготовки документації на 60%, покращив строки постачання та зменшив частку вантажів, які затримуються через відсутність документів [11].

В умовах війни бізнес стикається з дефіцитом кадрів, зростанням витрат і загальною нестабільністю. Оптимальна модель управління персоналом повинна поєднувати збереження досвідчених працівників та швидку адаптацію новачків, мінімізуючи вплив ефекту бумерангу логістичних витрат – повторне зростання витрат через ротацію кадрів та нестабільність політико-економічної ситуації.

Якщо організації готові до складних обставин і реагують на них оперативно, вони можуть підтримувати високі стандарти управління.

Досвід Ізраїлю свідчить, що постійний стан війни створює значні виклики для бізнесу, особливо в контексті мотивації та залучення працівників. Водночас деякі ізраїльські компанії впроваджують інноваційні стратегії для підтримки та надихання своїх співробітників [2].

Щоб утримати досвідчених фахівців, необхідно створювати сприятливі умови праці, що включають гнучкі графіки, можливість дистанційної або гібридної роботи там, де це можливо. Важливим є впровадження фінансових стимулів, зокрема індексації зарплат відповідно до рівня інфляції, бонусних програм за тривалу роботу та додаткових соціальних гарантій, таких як страхування чи допомога в критичних ситуаціях. Окрім матеріальної підтримки, варто розвивати корпоративну культуру, яка мотивує співробітників залишатися в компанії, зокрема через відкриту комунікацію та залучення до прийняття рішень.

Швидка інтеграція нових працівників вимагає чіткої системи адаптації та ефективних навчальних механізмів. Одним із ключових інструментів є програма наставництва, коли кожному новачку закріплюється ментор із числа досвідчених співробітників. Це дозволяє швидше ознайомитися з внутрішніми процесами та уникнути помилок у перші місяці роботи. Використання інтерактивних методів навчання, таких як гейміфікація, онлайн-курси та тренінги у форматі симуляцій, допомагає значно скоротити період адаптації та підвищити ефективність нових співробітників. Значна кількість ізраїльських компаній заохочує працівників до підвищення кваліфікації та професійного розвитку. Вони надають можливість брати участь у додаткових навчальних програмах, що сприяє розширенню навичок і зміцненню мотивації співробітників [2]. Також варто запровадити систему зворотного зв'язку, щоб швидко реагувати на труднощі, з якими стикаються новачки.

Для мінімізації впливу кадрової нестабільності на логістичні витрати критично важливо впроваджувати автоматизовані HRM-системи, що дозволяють аналізувати продуктивність персоналу,

прогнозувати можливі звільнення та вчасно коригувати кадрову політику. Моніторинг плинності кадрів та її впливу на операційні процеси дає можливість заздалегідь передбачити потенційні проблеми, наприклад, нестачу кваліфікованих працівників у ключових точках постачання. Важливо також розподіляти обов'язки між кількома співробітниками, щоб уникнути ситуації, коли відсутність однієї людини призводить до зупинки процесу. Додатково можна сформувати кадровий резерв, залучаючи тимчасових або віддалених фахівців, які можуть оперативним чином замінити критичні позиції.

Оптимізація витрат на профілактичне обслуговування транспорту без ризику передчасного виходу з ладу вимагає комплексного підходу до технічного обслуговування та управління ресурсами. Для досягнення цієї мети можна використовувати кілька стратегій.

Першим кроком є впровадження системи превентивного обслуговування. Замість дотримання жорстко встановленого регламенту технічного обслуговування (ТО) за виробничими нормами доцільно застосовувати систему превентивного обслуговування, засновану на фактичному стані транспорту. Це включає діагностику за допомогою сучасних технологій, таких як телеметрія, сенсори та OBD-сканери, а також регулярний моніторинг основних вузлів транспортного засобу (двигун, ходова частина, гальма, електрика). Важливо також регулярно перевіряти мастила і рідини, що дозволяє своєчасно виявляти знос деталей [14], [15].

Наступним кроком є раціональне планування технічного обслуговування. Для цього доцільно групувати транспортні засоби для обслуговування, щоб зменшити втрати часу та витрат на виїзди до СТО. Гнучкі графіки ТО, залежно від пробігу, умов експлуатації та навантаження, дозволяють знизити витрати без шкоди для стану транспорту. Оцінка часу простою техніки також допоможе співвіднести витрати на ТО з мінімізацією простоїв, що є важливим для зниження загальних витрат на експлуатацію [16].

Для зниження витрат на запчастини важливо оптимізувати їх закупівлю. Закупівля запчастин оптом або напряму у виробників дозволяє отримувати вигоду від знижок, а використання аналогових або контрактних запчастин замість оригінальних може значно зменшити витрати, якщо це не погіршує ресурс транспортних засобів. Крім того, доцільно створити резервний фонд критичних деталей, які швидко зношуються, щоб у разі потреби уникнути непередбачених витрат.

Сучасні технології управління також грають важливу роль в оптимізації витрат. Використання GPS-моніторингу та телеметрії дозволяє не лише контролювати місце розташування транспорту, але й коригувати стиль водіння, що допомагає знижувати зношування авто. Крім того, автоматизовані системи управління технічним обслуговуванням (CMMS-системи) дозволяють точно контролювати витрати на ТО та планувати ремонти.

Не менш важливим є навчання водіїв і персоналу. Запровадження економічного стилю водіння дозволяє знижувати зношування авто, що також є складовою частиною оптимізації витрат на обслуговування транспорту. Регулярні інструктажі та навчання водіїв допомагають своєчасно виявляти несправності та уникати дорогих позапланових ремонтів.

Останнім етапом є аналіз та коригування стратегії обслуговування. Оцінка співвідношення вартості ТО до зниження простою транспорту дозволяє виявити найбільш ефективні стратегії обслуговування. Порівняння витрат на обслуговування з витратами на позапланові ремонти допомагає ухвалювати обґрунтовані рішення щодо оптимізації технічного обслуговування.

Ці підходи, засновані на системному управлінні та використанні сучасних технологій, дозволяють мінімізувати витрати на технічне обслуговування транспорту без ризику передчасного виходу з ладу, що допомагає нейтралізувати ефект бумерангу логістичних витрат.

Державна підтримка логістичних компаній в Україні у кризових умовах потребує комплексного підходу та ефективних інструментів. Ураховуючи, що Україна відновлює свою інфраструктуру після серйозних втрат від війни, ключовими напрямками повинні бути:

1. Податкові пільги та субсидії. Однією з важливих форм підтримки є надання податкових пільг для логістичних компаній. Наприклад, можливість звільнення від сплати корпоративного податку на період до п'яти років є важливою для стимулювання інвестицій у сектор. Державні програми повинні

передбачати компенсацію витрат на оновлення інфраструктури, зокрема в портах, залізничних станціях і автотранспортних компаніях [17].

2. Підтримка інновацій та цифровізації. Важливим елементом модернізації логістичного сектору є цифровізація процесів. Наприклад, автоматизація сортувальних центрів та інтеграція новітніх технологій для покращення ефективності роботи логістичних компаній. Ці ініціативи можуть отримати фінансування через міжнародні гранти, зокрема від Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР), який вже інвестував у цифровізацію таких компаній, як Нова Пошта [18].

3. Мультиmodalьні транспортні коридори. Україна повинна активно розвивати мультиmodalьні перевезення, що дозволить знизити витрати на транспортування та забезпечить альтернативи залізничному і автотранспортному транспорту. У цьому контексті важливою є підтримка інфраструктурних проектів на кордонах з ЄС, що дозволить покращити логістичні ланцюги для експорту української продукції [19].

4. Міжнародні інвестиції та партнерства. Україна повинна активно залучати іноземні інвестиції у відновлення інфраструктури. Зокрема, через спільні проекти з міжнародними компаніями, такими як FedEx або UPS, що мають досвід в реконструкції логістичних мереж в умовах конфліктних зон. Участь міжнародних партнерів дозволяє залучити передовий досвід і сучасні технології [18].

Таким чином, для успішного відновлення і розвитку логістичних компаній в Україні необхідна не лише державна підтримка через фінансові пільги та інвестиції, але й підтримка інноваційних проектів і партнерств з міжнародними компаніями.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Основними факторами зростання витрат у логістиці під час війни є руйнування інфраструктури, зростання цін на паливо, перебої в енергопостачанні, підвищена небезпека перевезень та релокація бізнесу в західні регіони України та за кордон.

Використання інноваційних технологій, таких як IoT, штучний інтелект і цифрові платформи, стало важливим фактором зменшення негативного впливу кризових ситуацій на логістичні процеси. IoT дає змогу ефективно моніторити стан вантажів та транспортних засобів, зменшуючи витрати на затримки і пошкодження. Впровадження штучного інтелекту дозволяє передбачати потреби у запасах та оптимізувати складські процеси, що сприяє зниженню витрат на логістику та персонал.

Для мінімізації наслідків кризових ситуацій важливо фокусуватися на оптимізації витрат, зокрема на профілактичному обслуговуванні транспорту та навчанні нових працівників. Крім того, державна підтримка логістичних компаній у складних умовах є необхідною для забезпечення стабільності та безперервності бізнесу. Подальші дослідження повинні зосередитися на удосконаленні моделей управління персоналом, впровадженні цифрових технологій та вдосконаленні механізмів державної підтримки для підвищення ефективності логістичних систем в умовах війни.

Перелік посилань

1. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року. *Київська школа економіки*: веб-сайт. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (дата звернення: 03.02.2025).

2. War and workplace in Israel. *Ius Laboris*: веб-сайт. URL: <https://iuslaboris.com/insights/war-and-the-workplace-in-israel/> (дата звернення: 03.02.2025).

3. Міністерство інфраструктури України: веб-сайт. URL: <https://mtu.gov.ua/> (дата звернення: 03.02.2025).

4. Споруда-рекордсмен та іноземні швидкозбірні конструкції: як в Україні відновлюють мости, зруйновані війною. *Свій Дім*: веб-сайт. URL: <https://sviydim.media/articles/rebuilt/yak-v-ukrayiny-vidnovlyuyut-mosty-zrujnovani-vijnoyu/> (дата звернення: 03.02.2025).

5. Середні ціни в Україні: Дизельне паливо. *Мінфін*: веб-сайт. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/diesel_fuel/ (дата звернення: 03.02.2025).

6. Динаміка цін на пальне в Україні за останні роки. Аналіз ринку, прогнози. *Ryder Україна*: веб-сайт. URL: <https://ryderukraine.com/newsblog/dynamika-tsin-na-palne-v-ukraini-za-ostanni-roky-analiz-rynku-prohnozy/> (дата звернення: 03.02.2025).
7. Паливо в Україні дорожчатиме через підвищення акцизу: якими будуть ціни. *Соцпортал*: веб-сайт. URL: <https://socportal.info/ua/news/palivo-v-ukraini-dorozhchatime-cherез-pidvishchennya-aktezuyakimi-budut-tcini/> (дата звернення: 05.02.2025).
8. Атаки на енергетичну інфраструктуру: прогнози та наслідки на опалювальний сезон 2024/2025. *Acaps Analysis Hub Ukraine*: веб-сайт. URL: https://www.acaps.org/fileadmin/Data_Product/Additional_resources/20240913_ACAPS_Ukraine_Analysis_hub_Attacks_on_the_energy_infrastructure_in_Ukraine.pdf (дата звернення: 05.02.2025).
9. Нова енергетична реальність України: глибинний аналіз та сценарії розвитку. *Український інститут майбутнього*: веб-сайт. URL: <https://uifuture.org/publications/nova-energetychna-realnist-ukrayiny/> (дата звернення: 05.02.2025).
10. Українські підприємці зможуть застрахувати транспорт та вантажі від воєнних ризиків. *Бізнес-Район*: веб-сайт. URL: <https://business.rayon.in.ua/news/767676-ukrainski-pidpriemtsi-zmozhut-zastrakhuvati-transport-ta-vantazhi-vid-voennikh-rizikiv> (дата звернення: 06.02.2025).
11. Harnessing the power of AI in distribution operations. *McKinsey&Company*: веб-сайт. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/industrials-and-electronics/our-insights/distribution-blog/harnessing-the-power-of-ai-in-distribution-operations> (дата звернення: 06.02.2025).
12. Понад 11 тисяч компаній змінили адресу реєстрації у 2024 році. *Опендатабот*: веб-сайт. URL: <https://opendatobot.ua/analytics/business-migration-2024> (дата звернення: 06.02.2025).
13. Опитування українського бізнесу. *Gradus Research Company*: веб-сайт. URL: https://gradus.app/documents/262/Gradus_Forbes_Ukrainian_Business_Survey.pdf (дата звернення: 06.02.2025).
14. Liker, J. K. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill, 2004.
15. Cordeiro, J. J., & Mendes, E. Optimization of preventive maintenance policies for equipment subject to wear. *Computers & Industrial Engineering*, 69, 2014. 17-28 p.
16. Vachon, S., & Klassen, R. D. Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 2008. 899-915 p.
17. Reconstruction of Ukraine: the logistics sector. *DLF attorneys-at-law*: веб-сайт. URL: <https://dlf.ua/en/reconstruction-of-ukraine-the-logistics-sector/> (дата звернення: 07.02.2025).
18. Modernising Ukraine's Transport and Logistics Infrastructure. *CSIS*: веб-сайт. URL: <https://www.csis.org/analysis/modernizing-ukraines-transport-and-logistics-infrastructure> (дата звернення: 07.02.2025).
19. Виклики й перспективи української логістичної галузі: про що говорили експерти під час Context Talks. *Києво-Могилянська бізнес-школа*: веб-сайт. URL: <https://kmbs.ua/en/news/context-talks-2021-1> (дата звернення: 07.02.2025).

INNOVATIVE TOOLS FOR NEUTRALIZING THE BOOMERANG EFFECT IN LOGISTICS COSTS UNDER MARTIAL LAW IN UKRAINE

Komchatnykh O. V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, National Transport University, Kyiv, Ukraine, e-mail: komchatnykh@ntu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-4755-904X>

Serbeniuk D. Y., National Transport University, Kyiv, Ukraine, e-mail: denus.serbenyuk@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-5943-2077>

Abstract. The article explores innovative tools for neutralizing the boomerang effect in enterprises' logistics costs under martial law conditions in Ukraine. It is substantiated that ill-conceived cost-saving measures, such as reducing investments in transport or cutting preventive maintenance expenses, may lead to increased transportation costs and loss of competitive advantages. The research object is the processes of enterprise logistics cost management, which undergo changes in crisis conditions.

The key factors driving cost increases are examined: infrastructure destruction, rising fuel prices, the energy crisis, heightened transportation risks, and business relocation. The boomerang effect, which arises due to short-term cost-saving measures that eventually lead to higher expenses, is analyzed.

The use of digital technologies to optimize logistics costs is investigated. The application of the Internet of Things (IoT), artificial intelligence, and digital platforms enables a reduction in transportation and warehousing costs. It is established that artificial intelligence can lower logistics costs by 5–20%, while warehouse automation can reduce inventory levels by 20–30%.

Measures for effective personnel management are considered, including financial incentives, mentorship programs, and automated HRM systems. A preventive transport maintenance system based on telemetry and GPS monitoring is proposed, which reduces repair costs and prevents premature equipment failure.

Government support measures for logistics companies are analyzed, including tax benefits, cost compensation for infrastructure upgrades, funding for innovative projects, and the development of multimodal transport corridors. The role of international investments in modernizing Ukraine's logistics infrastructure is identified.

The conclusions emphasize the importance of a strategic approach to logistics cost management, the implementation of digital technologies and automation, and the support of qualified personnel. The results may be useful for logistics companies, managers, and researchers dealing with cost optimization in the transportation and logistics sector.

Key words: innovations, innovative tools, innovative technologies, boomerang effect, logistics costs, personnel management, logistics company, enterprise strategy.

References

1. Zvit pro priami zbytky infrastruktury vid ruinyvan vnaslidok viiskovoi ahresii Rosii proty Ukrainy stanom na pochatok 2024 roku. *Kyivska shkola ekonomiky*. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (Last accessed: 03.02.2025) [in Ukrainian].
2. War and workplace in Israel. *Ius Laboris*. URL: <https://iuslaboris.com/insights/war-and-the-workplace-in-israel/> (Last accessed: 03.02.2025).
3. Ministerstvo infrastruktury Ukrainy. URL: <https://mtu.gov.ua/> (Last accessed: 03.02.2025) [in Ukrainian].
4. Sporuda-rekordsmen ta inozemni shvydkozbirni konstruksii: yak v Ukraini vidnovliuiut mosty, zruinovani viinoiu. *Svii Dim*. URL: <https://sviydim.media/articles/rebuilt/yak-v-ukrayiny-vidnovlyuyut-mosty-zruinovani-vijnoyu/> (Last accessed: 03.02.2025) [in Ukrainian].
5. Sredni tsiny v Ukraini: Dyzelne palne. *Minfin*. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/diesel_fuel/ (Last accessed: 03.02.2025) [in Ukrainian].

6. Dynamika tsin na palne v Ukraini za ostanni roky. Analiz rynku, prohnozy. *Ryder Ukraina*. URL: <https://ryderukraine.com/newsblog/dynamika-tsin-na-palne-v-ukraini-za-ostanni-roky-analiz-rynku-prohnozy/> (Last accessed: 03.02.2025) [in Ukrainian].
7. Palyvo v Ukraini dorozhchatyme cherez pidvyshchennia aktsyzu: yakymy budut tsiny. *Sotsportal*. URL: <https://socportal.info/ua/news/palivo-v-ukraini-dorozhchatyme-cherez-pidvishchennya-aktcizu-yakimi-budut-tcini/> (Last accessed: 05.02.2025) [in Ukrainian].
8. Ataky na enerhetychnu infrastrukturu: prohnozy ta naslidky na opaliuvalnyi sezon 2024/2025. *Acaps Analysis Hub Ukraine*. URL: https://www.acaps.org/fileadmin/Data_Product/Additional_resources/20240913_ACAPS_Ukraine_Analysis_hub_Attacks_on_the_energy_infrastructure_in_Ukraine.pdf (Last accessed: 05.02.2025) [in Ukrainian].
9. Nova enerhetychna realnist Ukrainy: hlybnyy analiz ta stsenarii rozvytku. *Ukrainskyi instytut maibutnoho*. URL: <https://uifuture.org/publications/nova-energetychna-realnist-ukrayiny/> (Last accessed: 05.02.2025) [in Ukrainian].
10. Ukrainski pidpriyemtsi zmozhut zastrakhuvaty transport ta vantazhi vid voiennykh ryzykiv. *Biznes-Raion*. URL: <https://business.rayon.in.ua/news/767676-ukrainski-pidpriemtsi-zmozhut-zastrakhuvati-transport-ta-vantazhi-vid-voennikh-rizikiv> (Last accessed: 06.02.2025) [in Ukrainian].
11. Harnessing the power of AI in distribution operations. *McKinsey&Company*. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/industrials-and-electronics/our-insights/distribution-blog/harnessing-the-power-of-ai-in-distribution-operations> (Last accessed: 06.02.2025).
12. Ponad 11 tysiach kompanii zminyly adresu reistratsii u 2024 rotsi. *Opendatabot*. URL: <https://opendatabot.ua/analytics/business-migration-2024> (Last accessed: 06.02.2025) [in Ukrainian].
13. Opytuvannia ukraïnskoho biznesu. *Gradus Research Company*. URL: https://gradus.app/documents/262/Gradus_Forbes_Ukrainian_Business_Survey.pdf (Last accessed: 06.02.2025) [in Ukrainian].
14. Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
15. Cordeiro, J. J., & Mendes, E. (2014). Optimization of preventive maintenance policies for equipment subject to wear. *Computers & Industrial Engineering*, 69, 17-28 p.
16. Vachon, S., & Klassen, R. D. (2008). Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 899-915 p.
17. Reconstruction of Ukraine: the logistics sector. *DLF attorneys-at-law*. URL: <https://dlf.ua/en/reconstruction-of-ukraine-the-logistics-sector/> (Last accessed: 07.02.2025).
18. Modernising Ukraine's Transport and Logistics Infrastructure. *CSIS*. URL: <https://www.csis.org/analysis/modernizing-ukraines-transport-and-logistics-infrastructure> (Last accessed: 07.02.2025).
19. Vyklyky u perspektyvy ukrainskoi lohistychnoi haluzi: pro shcho hovoryly eksperty pid chas Context Talks. Kyievo-Mohylianska biznes-shkola. URL: <https://kmbs.ua/en/news/context-talks-2021-1> (Last accessed: 07.02.2025) [in Ukrainian].