

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ*Обруч Г. В., д-р екон. наук, доцент (УкрДУЗТ)***ORCID: 0000-0002-9082-2344***Челомбітько М. Д., аспірант (УкрДУЗТ)***ORCID: 0009-0006-2440-6437**

У статті досліджено ключові виклики, які сьогодні постали перед транспортними підприємствами. Встановлено, що одним із найгостріших викликів, який постав перед Україною загалом і транспортним сектором зокрема, є військові дії, що охопили значну частину території держави. Збройна агресія призвела до масштабних руйнувань інфраструктури і дестабілізувала роботу транспортних підприємств, призвівши до втрати ключових логістичних маршрутів та перевантаження альтернативних напрямів, зниження обсягів перевезень і значних фінансових труднощів, посилення проблеми імпортозаміщення техніки та запчастин, значного кадрового дефіциту. Відзначено, що такі виклики, незважаючи на негативний вплив, відкривають і простір для адаптації транспортних підприємств шляхом впровадження цифрових рішень, переходу на більш мобільні формати транспорту, кооперацію з міжнародними партнерами, розвитку мультимодальних перевезень та інтеграції з європейською транспортною мережею, реалізації екологічних ініціатив. Досліджено ключові напрями цифрової та екологічної трансформації транспортних підприємств і вектори забезпечення їх сталого розвитку.

Ключові слова: транспортні підприємства, сталий розвиток, цифровізація, цифрова трансформація, екологізація, кліматичні ризики, екологічні ініціативи.

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TRANSPORT ENTERPRISES:
CURRENT CHALLENGES AND PROSPECTS***Obruch H., Doctor of Economics, Associate Professor,**Chelombitko M. D., postgraduate (USURT)*

The article examines the key challenges that today face transport enterprises. It is established that one of the most acute challenges that Ukraine in general and the transport sector in particular are military actions that have covered a significant part of the country's territory. Armed aggression has led to large-scale destruction of infrastructure and destabilized the work of transport enterprises, leading to the loss of key logistics routes and overloading of alternative routes, a decrease in transportation volumes and significant financial difficulties, an increase in the problem of import substitution of equipment and spare parts, and a significant personnel shortage. It is noted that such challenges, despite the negative impact, also open up space for the adaptation of transport enterprises through the implementation of digital solutions, the transition to more mobile transport formats, cooperation with international partners, the development of multimodal transportation and integration with the European transport network, and the implementation of environmental initiatives. The key areas of digital and environmental transformation of transport enterprises and the vectors for ensuring their sustainable development are investigated. It has been proven that today, in order to maintain

competitiveness and stability, transport enterprises need to focus on developing comprehensive growth strategies, based on which sustainability is a new competitive advantage and the basis for development. First, it is advisable to take into account climate risks in business decisions, investments and at all levels of enterprise management. Initiatives for ecological modernization should be implemented, transition to electric transport or use alternative fuels (biofuels, hydrogen). Second, a thorough assessment of climate risks should be carried out and vulnerabilities in the supply chain should be identified in order to level them or adapt to possible negative events. Third, infrastructure sustainability should be developed by investing in the development of sustainable infrastructure capable of withstanding climate risks, and developing multimodal transport hubs. Fourth, realize the digital potential of ensuring sustainable development by implementing digital platforms for logistics, route monitoring and transportation optimization, digital twins, satellite surveillance, using big data, artificial intelligence and IoT to improve efficiency. Fifth, sustainable cooperation needs to be established by coordinating actions with partners, suppliers and communities to create early warning systems and continuity of operations, business participation in the formation of transport policy and standards for sustainable development. All this will create a unique opportunity for business entities to proactively adapt to market fluctuations and unpredictable environmental challenges.

Keywords: *transport enterprises, sustainable development, digitalization, digital transformation, greening, climate risks, environmental initiatives.*

Постановка проблеми. У сьогочасному глобальному ландшафті транспортна галузь відіграє ключову роль у забезпеченні економічної стабільності, мобільності населення та інтеграції національної економіки у світовий простір. Проте зростаючі екологічні виклики, технологічні трансформації, геополітична нестабільність і потреба в енергоефективності вимагають від транспортних підприємств нових стратегічних підходів забезпечення їх стабільного функціонування. Як результат, сталий розвиток стає не просто вимогою часу, а необхідною умовою конкурентоспроможності та довгострокового успіху. З огляду на зазначене доцільно розглянути ключові виклики, що постають перед транспортними підприємствами, і окреслити перспективні напрями їх сталого розвитку в умовах сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження процесів сталого розвитку підприємств, зокрема транспортного сектору, обговорюється широким колом вчених, серед яких: В. Дикань, Н. Каличева, М. Корінь, В. Овчиннікова, І. Токмакова та ін. [1-7].

Однак, динамічність викликів, які постали наразі перед транспортними підприємствами, обумовлюють потребу оновлення та переосмислення наявних теоретико-методологічних здобутків у сфері сталого розвитку підприємств транспортного сектору. Зокрема потребує детальнішого дослідження вплив факторів геополітичної нестабільності, інноваційних технологічних перетворень і кліматичних змін на діяльність транспортних підприємств і забезпечення їх сталого розвитку в таких умовах.

Метою статті є дослідження динамічних викликів середовища функціонування транспортних підприємств і визначення ключових напрямів забезпечення їх сталого зростання в умовах таких трансформацій.

Виклад основного матеріалу. Одним із найгостріших викликів, який постав перед Україною сьогодні, є військові дії, що охопили значну частину території держави, і їх наслідки. Збройна агресія призвела до масштабних руйнувань інфраструктури: загальну суму прямих збитків, завданих інфраструктурі України, станом на листопад 2024 року оцінили в майже 170 млрд дол. дол. Найбільше

постраждалими на сьогодні стали житловий фонд, транспортна інфраструктура, енергетичний сектор, промисловість, будівництво, агропромисловий комплекс тощо. Сукупні збитки транспортної інфраструктури оцінюються у 38,5 млрд дол. Було зруйновано понад 26 тисяч кілометрів автошляхів. Залізнична галузь зазнала втрат на 4,3 млрд дол., портова інфраструктура – на 0,85 млрд дол., а авіаційна – на 2 млрд дол. Крім того, приватний автотранспорт поніс збитки у розмірі 2,2 млрд дол., що стало результатом пошкодження або знищення 260 тисяч автомобілів [8]. Втрата ключових логістичних маршрутів та перевантаження альтернативних напрямів створюють суттєві ускладнення для перевізників і логістичних операторів.

Окрім викликів, пов'язаних з потребою відновлення зруйнованої інфраструктури, слід вказати і на фінансові труднощі. Оскільки внаслідок зниження обсягів перевезень та зростання витрат на обслуговування техніки підприємства тривалий час працюють на межі рентабельності. Багато підприємств мають прострочення перед постачальниками, персоналом чи державою – це гальмує подальшу діяльність і погіршує репутацію. Частина компаній тримається «на плаву» лише завдяки грантам, дотаціям чи спонсорській допомозі, що не є сталим джерелом фінансування. Разом з цим, дані індексу «Найкращі підприємства України», розробленого та оприлюднено «Опендатабот», свідчить, що за підсумками 2024 року топ-10 компаній у сфері транспорту і пошти згенерували 243,7 млрд грн доходу (зростання на 11,7% порівняно з даними 2023 року). Однак, лише діяльність 5 із 10 компаній характеризується прибутковістю. Їх сумарний прибуток склав 8,2 млрд грн, але збиток чотирьох інших компаній склав 12,1 млрд грн. Одна компанія завершила рік лише покривши власні витрати. Лідер рейтингу АТ «Укрзалізниця», незважаючи на зростання доходу на 11% до 102,9 млрд грн доходу,

рік завершило із збитком у розмірі 4,2 млрд грн. ТОВ «Нова пошта», яка займає другу сходинку, отримало дохід у розмірі 44,8 млрд грн, що демонструє зростання порівняно з попереднім періодом на 23%. Разом з цим прибуток компанії склав 2,5 млрд грн (зменшення в 1,6 рази). ТОВ «Лемтранс» за підсумками року згенерував дохід на рівні 7,3 млрд грн [9].

Також відчутною стала проблема імпортозаміщення техніки та запчастин. Проблеми з постачанням останніх і постійне зростання їх вартості значно ускладнюють операційну діяльність транспортних підприємств. Особливо гостро відчувається нестача специфічних деталей для вантажної техніки, залізничного транспорту та спеціалізованих технічних засобів. Українські виробники не завжди можуть забезпечити необхідний асортимент чи обсяг запчастин, а частина комплектуючих вироблялася або поставлялася з країн, які зараз є недоступними через санкції чи війну. Ускладнення на митниці, брак працівників, навантаження на пункти пропуску також впливають на швидкість і вартість доставки. Усе це ускладнює ремонт та обслуговування транспорту.

Набув загострення і кадровий дефіцит, який виник у результаті мобілізації працівників та їх виїзду закордон, що створює суттєву нестачу кваліфікованих водіїв і технічного персоналу. Частина працівників виконує наднормові завдання, що призводить до вигорання та ще більшої плінності кадрів. Посилює кадрову кризу і те, що молодь менш охоче обирає професії у сфері транспорту через складні умови праці, невисокі зарплати та відсутність чітких перспектив. Наразі в рубриці «Логістика – Митниця – Склад» веб-сайту roboota.ua розміщено 13 568 вакансій, значна кількість яких пов'язана з пошуком водіїв для управління транспортними засобами. Кадровий голод у транспортній галузі став справжнім викликом для державних та приватних підприємств.

Разом з цим слід відзначити, що такі виклики відкривають простір для адаптації транспортних підприємств шляхом впровадження цифрових рішень, переходу на більш мобільні формати транспорту, кооперації з міжнародними партнерами, розвитку мультимодальних перевезень та інтеграції з європейською транспортною мережею, реалізації екологічних ініціатив. Зважаючи на це надалі слід розглянути перспективні напрями та можливості забезпечення сталого розвитку транспортних підприємств.

Насамперед, як свідчить низка досліджень [1-7, 10-11], слід звернути увагу на перспективи цифрової трансформації транспортного сектору, що передбачає впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS), автоматизованого моніторингу парку, електронного документообігу, GPS-навігації та трекінгу вантажів тощо. Так, наприклад, цифровізація транспортного сектору країн ЄС реалізується за такими ключовими напрямками:

1) інфраструктура цифрового зв'язку. ЄС активно інвестує в розгортання високошвидкісного інтернету та 5G, особливо вздовж основних транспортних коридорів. Наприклад, програма «Механізм Сполучення Європи» – Цифровий напрям (CEF Digital), яка передбачає покриття 5G на транс'європейських транспортних мережах (TEN-T), що сприяє цифровій інтеграції транспорту. При цьому у звіті «Стан цифрового десятиліття 2025», в якому подано результати реалізації ініціатив з цифрової трансформації ЄС, вказано, що хоча і є певний прогрес у цьому напрямі, розгортання інфраструктури зв'язку, такої як оптоволоконні та автономні мережі 5G, все ще відстає від запланованого рівня;

2) інтелектуальні транспортні системи (ITS). У багатьох країнах ЄС впроваджуються системи управління дорожнім рухом, електронні квитки, цифрові платформи для логістики та моніторингу вантажів. І хоча наразі вдалося

досягти зменшення заторів і підвищення безпеки на дорогах завдяки адаптивному управлінню трафіком, оптимізувати логістичні процеси завдяки цифровим платформам обміну даними між суб'єктами, покращити екологічні показники завдяки більш ефективному використанню транспорту та зменшенню викидів. Однак, зберігається усталена проблема нерівномірності впровадження таких новацій у деяких країнах-членах ЄС, що зумовлено різним рівнем фінансування, технічної готовності та законодавчої бази;

3) зелена та цифрова мобільність. Стратегічними екологічними ініціативами заплановано до 2030 року подвоїти швидкісне залізничне сполучення, впровадити автоматизовану мобільність і забезпечити кліматичну нейтральність у 100 містах. Цифрові технології при цьому відіграють ключову роль у досягненні цих цілей;

4) інтеграція Big Data та штучного інтелекту. Нині дані використовуються для прогнозування попиту, оптимізації маршрутів, управління трафіком і технічного обслуговування транспорту. Однак, не дивлячись на те, що впровадження штучного інтелекту (ШІ), хмарних технологій та великих даних компаніями покращилося, темпи реалізованих змін не відповідають вимогам ринку. ЄС залишається залежним від зовнішніх постачальників послуг ШІ та хмарних технологій, які часто використовуються в державних службах, а також виробництва напівпровідників та компонентів квантової інфраструктури;

5) кібербезпека. Зі зростанням цифровізації зростає й увага до захисту транспортної інфраструктури від кібератак. Оскільки транспортні засоби стають все більш оцифрованими і програмно насиченими, підключеними та залежними від складних архітектур датчиків, кібербезпека на транспорті стала ключовим фактором при проєктуванні сучасних транспортних засобів. Як відзначають експерти, кібербезпека сьогодні виходить

за рамки запобігання технічним збоям або ізольованим порушенням. Вона вимагає задоволення зростаючого кола регуляторних, репутаційних та політичних очікувань. Такі загрози, як витік даних, атаки програм-вимагачів та перебої в ланцюгу поставок, створюють серйозні проблеми. Якщо не знайти ефективні рішення для подолання таких ризиків, вони можуть підірвати впевненість підприємств в доцільності реалізації цифрових змін і загалом нівелювати їх зусилля з цифровізації. Транспортно-логістичні підприємства будуть змушені повертатися до застарілих, неефективних методів, що негативно вплине на світову торгівлю. Як результат, кібербезпека стала головним пріоритетом для галузі, забезпечуючи сталість та безпечність цифрових перетворень.

Підтверджують зазначене і статистичні дані. Протягом липня 2023 року – липня 2024 року транспортно-

логістичними компаніями було опубліковано інформацію про 27 кіберінцидентів. Транспортний сектор посів друге місце після виробничої сфери за інтенсивністю кібератак (рис. 1) [12]. Внаслідок кібератаки порушується конфіденційність персональних даних, таких як дані співробітників, і особи, яким вони належать, піддаються підвищеному ризику шахрайства, крадіжки особистих даних та іншим потенційним ризикам, таким як особиста безпека. Крім того, комерційно цінна та конфіденційна інформація щодо контрактів чи об'єктів інтелектуальної власності, може потрапити до конкурентів. Інформація про інфраструктурні активи може розкривати конфіденційні деталі, такі як місцезнаходження конфіденційних активів, марки та моделі предметів, а також надає можливість їх використання зловмисниками.

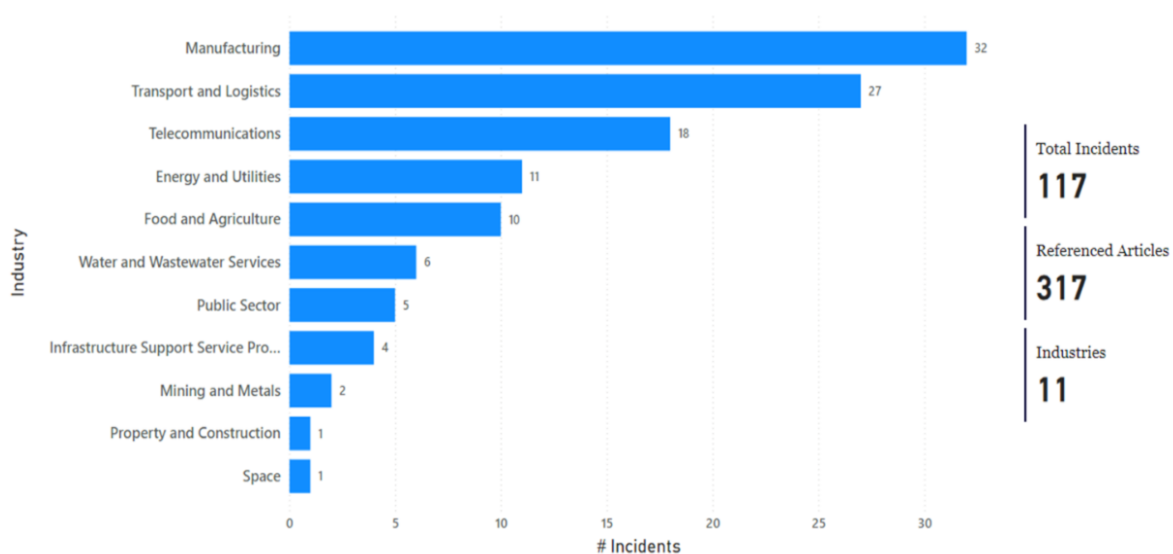


Рис. 1. Кількість кіберінцидентів у розрізі секторів [12]

Значними є і фінансові наслідки таких кібератак. Згідно з дослідженням IBM, один витік даних у транспортному секторі може обійтися компанії в середньому у 4,18 млн дол. Для багатьох малих та середніх транспортно-логістичних компаній наслідки можуть бути руйнівними: існує великий ризик, що

близько 60% малих компаній збанкрутують протягом шести місяців після кібератаки. Яскравим прикладом є KNP Logistics Group, одна з провідних приватних логістичних та експедиторських компаній Великої Британії, яка оголосила про неплатоспроможність у 2023 році після атаки програм-вимагачів, яка

скомпрометувала ключові системи та фінансову інформацію. Атака зрештою призвела до банкрутства та звільнення всіх її співробітників [13].

Однак, незважаючи на наголошені ризики, реалізація цифрових проєктів є економічно вигідною і перспективною в стратегічному аспекті. Насамперед, слід звернути увагу на такий напрям застосування штучного інтелекту як оптимізація управління рухом та логістичними операціями. Тривалий час транспортні компанії стикалися з проблемами ефективного планування маршрутів і загалом управління перевезеннями. Потенціал штучного інтелекту в цьому напрямі полягає в прогнозуванні попиту на перевезення, адаптації розкладу руху у реальному часі та оптимізації навантаження вагонів. Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє аналізувати історичні дані та створювати точні прогнози для підвищення продуктивності використання рухомого складу. Також, слід зазначити, що такі технології дозволяють враховувати дані про трафік, погодні умови та завантаженість колій, що дозволяє значно оптимізувати маршрути перевезень і, відповідно, скоротити витрати на паливо та підвищити ефективність транспортно-логістичних операцій. При цьому штучний інтелект дозволяє сформувати маршрути, які не лише мінімізують час та операційні витрати, але і дозволяють знизити негативний вплив на навколишнє середовище. Така інтелектуальна маршрутизація сприяє значному скороченню простоїв, надмірного споживання палива та викидів вуглецю. Залізничні компанії, які почали використовувати такі технології в експлуатаційній діяльності, вказують на 15-ти відсоткове скорочення викидів лише завдяки використанню технології оптимізації маршрутів за допомогою штучного інтелекту. Звичайно, досягненню такого результату сприяло і краще визначення часу відправлення та

ефективніша взаємодія між різними службами.

Відкрило нові можливості в екологічній стійкості і впровадження прогнозної аналітики в залізничні операції. Моделі штучного інтелекту, інтегруючи дані з датчиків інфраструктури та рухомого складу, прогнозують потреби в технічному обслуговуванні, здійснюють моніторинг стану колії та попереджають потенційні аварії до їх виникнення. Таке проактивне технічне обслуговування оптимізує як операційну ефективність, так і екологічну ситуацію в галузі. В окремих випадках рівень скорочення незапланованих простоїв досягав 20%, тим самим забезпечуючи зменшення деструктивного впливу на навколишнє середовище від аварійного ремонту та перебоїв у роботі.

Безпосередньо на виробничих та структурних підрозділах залізничного транспорту використовуються розумні системи управління енергією, які змінюють підхід залізниць до управління споживанням енергії інфраструктурою. Сучасні залізничні споруди, оснащені системами управління енергією на базі штучного інтелекту, досягли економії енергії до 30% порівняно з традиційними підходами до управління. Це стосується як оптимізації освітлення на основі заповненості та рівня природного освітлення, так і водночас регулювання систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря відповідно до погодних умов. Зазнали трансформації і процеси управління відходами та їх переробки.

Якісно змінюються і підходи до обслуговування пасажирів. Застосування штучного інтелекту в пасажирських перевезеннях сприяє персоналізації сервісу та автоматизованій взаємодії з клієнтами. Основними новаціями є: використання чат-ботів та голосових асистентів для швидкої обробки запитів; розумні системи пропозицій маршрутів та сервісних послуг для індивідуального планування подорожей; аналіз відгуків пасажирів для

покращення якості послуг. Уже сьогодні мобільний застосунок української залізниці для пасажирів дозволяє не просто ознайомитися з розкладом, але і подивитися графік руху за станціями, місцерозшатування місць у вагонах, а також, що є однією з ключових новацій, забронювати чи налаштувати сповіщення про наявність квитків.

Разом з цим слід враховувати і негативний екологічний слід, який залишає штучний інтелект. Швидкий розвиток та впровадження потужних генеративних моделей штучного інтелекту має певні екологічні наслідки, викликані, насамперед, збільшенням потреби в електроенергії та споживанні води. Обчислювальна потужність, необхідна для навчання генеративних моделей штучного інтелекту, які часто мають мільярди параметрів, потребує значності кількості електроенергії, що призводить до збільшення викидів вуглекислого газу та навантаження на електромережу. Окрім потреб в електроенергії, слід вказати і на обсяги споживання води для охолодження обладнання, яке використовується для навчання, розгортання та точного налаштування моделей генеративного штучного інтелекту. Зростаюча кількість користувачів таких інтелектуальних рішень зумовлює непрямий негативний вплив на екосистему планети.

Дослідження, проведені вченими, свідчать, що потреби центрів обробки даних у Північній Америці в потужності зросли з 2688 мегават наприкінці 2022 року до 5341 мегават у 2023 році, у т. ч. через потреби генеративного штучного інтелекту. У світовому масштабі споживання електроенергії центрами обробки даних зросло до 460 терават у 2022 році. Очікується, що до 2026 року споживання електроенергії центрами обробки даних може досягти рівня 1050 терават. Це зумовить ситуацію, коли центри обробки даних увійдуть до топ-10 найбільших споживачів енергії, що співставно обсягам споживання окремої країни, наприклад,

Японії чи Німеччини [14].

Отже, штучний інтелект має величезний потенціал для трансформації транспортного сектору, пропонуючи інноваційні рішення для різних сфер: від управління персоналом та юридичного супроводу до комунікації з клієнтами і керування транспортними операціями. Впровадження технологій штучного інтелекту дозволить підприємствам адаптуватися до сучасних викликів та посилити конкурентоспроможність на ринку. Однак, разом з цим слід враховувати і негативний екологічний слід, пов'язаний із роботою високопродуктивної техніки і загалом центрів обробки даних.

Крім того, в останні роки все більше уваги зосереджено на аналізі впливу кліматичних ризиків на розвиток бізнесу в різних сферах, у т. ч. і транспортній галузі. Прогнози показують, що застраховані збитки від стихійних лих, пов'язаних з кліматом, можуть сягнути 145 млрд дол. у 2025 році, що на 6% більше, ніж у 2024 році. Ця тенденція до зростання підкреслює зростаючий фінансовий вплив зміни клімату на світову економіку. Так, наприклад, у 2023 році стихійні лиха, пов'язані з кліматом, призвели до економічних збитків у Китаї на суму 308 млрд юанів (близько 45 млрд дол.). До 2035 року такі кліматичні загрози можуть призвести до щорічних втрат основних засобів у розмірі 560-610 млрд дол. у світі для компаній, що котируються на біржі, залежно від сценарію викидів. До 2055 року такі втрати можуть перевищити 1 трлн дол. на рік і призвести до щорічного падіння прибутку на 6,6-7,3% до 2035 року. Розуміючи це країни нараховують інвестиції в передбачення таких небезпек і мінімізацію наслідків їх виникнення: національне фінансування запобігання стихійним лихам та реагування на надзвичайні ситуації в Китаї протягом 2019-2023 рр. зросло в середньому на 8,85% щорічно. У 2024 році уряд Китаю виділив 334 млрд юанів (46 млрд дол.) на зміцнення можливостей ліквідації наслідків

стихійних лих. Країна має найрозгалуженішу у світі систему метеорологічних спостережень, що складається з дев'яти супутників Fengyun, понад 500 метеорологічних радарів та понад 70 тис. наземних метеорологічних станцій. Ця інфраструктура, у поєднанні з передовими моделями передбачення погоди та прогнозуванням на основі штучного інтелекту, підтримує розробку систем раннього попередження, що дозволяє швидко і цілеспрямовано реагувати на екстремальні погодні явища [15].

Отже, на сьогодні для збереження конкурентоспроможності та стабільності транспортним підприємства необхідно зосередити увагу на розробленні комплексних стратегій зростання, в основі яких стійкість виступає новою конкурентною перевагою і основою розвитку. По-перше, доцільним є врахування кліматичних ризиків в бізнес-рішеннях, інвестиціях і на всіх рівнях управління підприємствами. Слід реалізовувати ініціативи з екологічної модернізації, здійснювати перехід на електротранспорт чи використовувати альтернативні види пального (біопаливо, водень). По-друге, слід провести ґрунтовне оцінювання кліматичних ризиків і визначити вразливі місця у ланцюгу постачання з метою їх нівелювання чи адаптації до можливих негативних подій. По-третє, слід розвивати інфраструктурну стійкість шляхом інвестування в розбудову стійкої інфраструктури, здатну витримувати кліматичні ризики, розвивати мультимодальні транспортні вузли. По-четверте, реалізувати цифровий потенціал забезпечення стійкого розвитку шляхом впровадження цифрових платформ для логістики, моніторингу маршрутів і оптимізації перевезень, цифрових двійників, супутникового спостереження, використання big data, штучного інтелекту та IoT для підвищення ефективності. По-п'яте, потребує налагодження стійка співпраця шляхом координації дії з

партнерами, постачальниками та громадами для створення систем раннього попередження та безперервності операцій, участі бізнесу у формуванні транспортної політики та стандартів сталого розвитку. Все це сформує для бізнес-суб'єктів унікальну можливість проактивної адаптації до ринкових коливань і непередбачуваних екологічних викликів.

Висновки. Досліджено ключові виклики, які сьогодні постали перед транспортними підприємствами. Встановлено, що одним із найгостріших викликів, який постав перед Україною загалом і транспортним сектором зокрема, є військові дії, що охопили значну частину території держави. Збройна агресія призвела до масштабних руйнувань інфраструктури і дестабілізувала роботу транспортних підприємств, призвівши до втрати ключових логістичних маршрутів та перевантаження альтернативних напрямів, зниження обсягів перевезень і значних фінансових труднощів, посилення проблеми імпортозаміщення техніки та запчастин, значного кадрового дефіциту. Відзначено, що такі виклики, незважаючи на негативний вплив, відкривають і простір для адаптації транспортних підприємств шляхом впровадження цифрових рішень, переходу на більш мобільні формати транспорту, кооперацію з міжнародними партнерами, розвитку мультимодальних перевезень та інтеграції з європейською транспортною мережею, реалізації екологічних ініціатив. Досліджено ключові напрями цифрової та екологічної трансформації транспортних підприємств і вектори забезпечення їх сталого розвитку.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дикань В. Л. Інноваційний вектор забезпечення сталого розвитку економіки України. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2012. № 39. С. 15-20.
2. Дикань В. Л., Кузнецов Є. М. Методичне забезпечення формування стратегії сталого розвитку підприємств

залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 84. С. 9-20.

3. Каличева Н. Є., Політаєв Д. Б., Торопова Д. Д. Формування конкурентного середовища як фактор забезпечення сталого розвитку залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2019. № 66. С. 22-28.

4. Корінь М. В., Романюк А. В. Виробничий потенціал вагонобудування України: ризики та можливості для розвитку підприємств залізничного транспорту в поствоєнний період. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2024. № 88. С. 119-130.

5. Овчиннікова В. О., Дьяков М. І., Фурдак В. Д. Визначення підходу до розвитку підприємств залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 83. С. 91-97.

6. Токмакова І. В., Курилович В. Р. Дослідження факторів розвитку еко-індустріальних парків в контексті забезпечення сталого розвитку підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2024. № 85. С. 92-103.

7. Токмакова І. В., Курилович В. Р., Казаков А. Г. Концептуальні положення забезпечення сталого розвитку підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 84. С. 99-107.

8. Прямі збитки інфраструктури України від війни сягнули \$170 млрд – KSE. *Gmk.center* : веб-сайт. URL: <https://gmk.center/ua/news/pryami-zbitki-infrastrukturi-ukraini-vid-vijni-syagnuli-170-mlrd-kse/>.

9. УЗ закінчила 2024 рік зі збитком 4,2 млрд грн, – Оpendatabot. *Railinsider.com.ua* : веб-сайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-stala-liderom-za-dohodom-sered-pidpryyemstv-u-sferi-transportu-i-poshty-torik-opendatabot/>.

10. 2025 State of the Digital Decade package. *Digital-strategy.ec.europa.eu* : website. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/2025-state-digital-decade-package>.

11. Digitalization of Public Transport: The Future of Mobility. *Unep.org* : website. URL:

<https://www.unep.org/events/webinar/digitalization-public-transport-future-mobility>.

12. 14 recent cyber attacks on the transport & logistics sector. *Wisdiam.com* : website. URL:

<https://wisdiam.com/publications/recent-cyber-attacks-transport-logistics-sector/>.

13. Why cyber resilience should be a top priority for freight forwarders. *Weforum.org* : website. URL: <https://www.weforum.org/stories/2025/06/cyber-resilience-top-priority-for-freight-forwarders/>.

14. Explained: Generative AI's environmental impact. *News.mit.edu* : website. URL: <https://news.mit.edu/2025/explained-generative-ai-environmental-impact-0117>.

15. The resilience imperative: Why companies must adapt to a +1.5 degrees world. *Weforum.org* : website. URL: <https://www.weforum.org/stories/2025/06/the-resilience-imperative-why-companies-must-adapt-to-a-1-5-degrees-world/>.

REFERENCES

1. Dykan V. L. (2012) Innovatsiyniy vektor zabezpechennia staloho rozvytku ekonomiky Ukrainy [Innovation vector for ensuring sustainable development of the Ukrainian economy]. *Bulletin of Transport and Industry Economics*. № 39. P. 15-20.

2. Dykan V. L., Kuznetsov Ye. M. (2023) Metodychne zabezpechennia formuvannia stratehii staloho rozvytku pidpryyemstv zaliznychnoho transportu [Methodological support for the formation of a strategy for sustainable development of railway transport enterprises]. *Bulletin of Transport and Industry Economics*. № 84. P. 9-20.

3. Kalycheva N. Ye., Politaiev D. B., Toropova D. D. (2019) Formuvannia konkurentnoho seredovyscha yak faktor zabezpechennia staloho rozvytku zaliznychnoho transportu [Formation of a

competitive environment as a factor in ensuring the sustainable development of railway transport]. *Bulletin of Transport and Industry Economics*. № 66. P. 22-28.

4. Korin M. V., Romaniuk A. V. (2024) Vyrobnychyi potentsial vahnobuduvannia Ukrainy: ryzyky ta mozhlyvosti dlia rozvytku pidpryemstv zaliznychnoho transportu v postvoiennyi period [Production potential of Ukrainian railcar construction: risks and opportunities for the development of railway transport enterprises in the post-war period]. *Bulletin of Transport and Industry Economics*. № 88. P. 119-130.

5. Ovchynnikova V. O., Diakov M. I., Furdak V. D. (2023) Vyznachennia pidkhodu do rozvytku pidpryemstv zaliznychnoho transportu [Defining an approach to the development of railway transport enterprises]. *Bulletin of Transport and Industry Economics*. № 83. P. 91-97.

6. Tokmakova I. V., Kurylovych V. R. (2024) Doslidzhennia faktoriv rozvytku eko-industrialnykh parkiv v konteksti zabezpechennia staloho rozvytku pidpryemstv [Research on the development factors of eco-industrial parks in the context of ensuring sustainable development of enterprises]. *Bulletin of Transport and Industry Economics*. № 85. P. 92-103.

7. Tokmakova I. V., Kurylovych V. R., Kazakov A. H. (2023) Kontseptualni polozhennia zabezpechennia staloho rozvytku pidpryemstv [Conceptual provisions for ensuring sustainable development of enterprises]. *Bulletin of Transport and Industry Economics*. № 84. P. 99-107.

8. Direct damage to Ukraine's infrastructure from the war reached \$170 billion – KSE. *Gmk.center* : website. URL:

<https://gmk.center/ua/news/pryami-zbitki-infrastrukturi-ukraini-vid-vijni-syagnuli-170-mlrd-kse/>.

9. UZ ended 2024 with a loss of UAH 4.2 billion, – Opendatabot. *Railinsider.com.ua* : website. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-stala-liderom-za-dohodom-sered-pidpryemstv-u-sferi-transportu-i-poshty-torik-opendatabot/>.

10. 2025 State of the Digital Decade package. *Digital-strategy.ec.europa.eu* : website. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/2025-state-digital-decade-package>.

11. Digitalization of Public Transport: The Future of Mobility. *Unep.org* : website. URL: <https://www.unep.org/events/webinar/digitalization-public-transport-future-mobility>.

12. 14 recent cyber attacks on the transport & logistics sector. *Wisdiam.com* : website. URL: <https://wisdiam.com/publications/recent-cyber-attacks-transport-logistics-sector/>.

13. Why cyber resilience should be a top priority for freight forwarders. *Weforum.org* : website. URL: <https://www.weforum.org/stories/2025/06/cyber-resilience-top-priority-for-freight-forwarders/>.

14. Explained: Generative AI's environmental impact. *News.mit.edu* : website. URL: <https://news.mit.edu/2025/explained-generative-ai-environmental-impact-0117>.

15. The resilience imperative: Why companies must adapt to a +1.5 degrees world. *Weforum.org* : website. URL: <https://www.weforum.org/stories/2025/06/the-resilience-imperative-why-companies-must-adapt-to-a-1-5-degrees-world/>.