

ЛОГІСТИЧНІ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

© 2025 ЦВІРКО О. О., ШКУРКО Є. Л., КОРЕНІЦІН О. С.

УДК 656.2:656.025.4
JEL Classification: R41; R42; L92

Цвірко О. О., Шкурко Є. Л., Кореніцин О. С. Логістичні системи формування мультимодальних пасажирських перевезень в Україні

Мета статті – проаналізувати сучасний стан і перспективи розвитку мультимодальних перевезень, дослідити їх ефективність і переваги порівняно з традиційними видами транспорту, визначити основні проблеми та шляхи їх вирішення для підвищення ефективності логістики й інтеграції транспортних систем. Загальною метою дослідження є визначити й обґрунтувати ефективні стратегії розвитку мультимодальних пасажирських перевезень в Україні для забезпечення безпечного, комфортного й економічно вигідного транспортування пасажирів. У статті досліджено сучасний стан і перспективи розвитку мультимодальних пасажирських перевезень в Україні. Розглянуто принципи інтеграції різних видів транспорту у єдину систему, здатну забезпечити безперервний і ефективний рух пасажирів. Особливу увагу приділено нормативно-правовому забезпеченню функціонування транспортної інфраструктури, сучасним логістичним підходам до формування маршрутів і використанню цифрових технологій для планування перевезень «від дверей до дверей». Оцінено роль мультимодальних перевезень у підвищенні зручності, швидкості та безпеки пасажирських потоків. Авторами проаналізовано вплив війни 2022–2024 рр. на транспортну систему України, включно з евакуаційними операціями, доставкою гуманітарної допомоги та стійкістю інфраструктури до кризових ситуацій. Наведено аналіз руйнування об'єктів транспорту та проблем їх відновлення, а також шляхи інтеграції української транспортної мережі до європейської системи TEN-T. Показано, що ефективне функціонування мультимодальних перевезень в умовах кризи потребує комплексного підходу, модернізації інфраструктури, впровадження цифрових рішень і міжнародного співробітництва. На основі проведеного аналізу визначено ключові чинники успішного розвитку мультимодальних перевезень, серед яких системне планування, оптимізація маршрутів, підвищення ефективності логістичних процесів, забезпечення безпеки пасажирів і стійкості транспортної системи. Робота містить практичні рекомендації щодо впровадження сучасних технологій і покращення управління мультимодальними маршрутами, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності української транспортної галузі на міжнародному рівні та забезпечує її здатність протистояти кризовим викликам. Практична значущість полягає у можливості впровадження запропонованих стратегій і рекомендацій для покращення інтеграції різних видів транспорту, підвищення безпеки, комфорту та доступності пасажирських перевезень. Загалом це дослідження є важливим внеском у дослідження мультимодальних пасажирських перевезень в Україні, оскільки воно надає науково обґрунтовані рекомендації щодо оптимізації транспортних потоків, підвищення ефективності перевезень і покращення якості обслуговування пасажирів.

Ключові слова: мультимодальні перевезення, пасажирський транспорт, оптимізація транспортних потоків, логістика, ефективність перевезень, інтегровані системи, якість обслуговування, управління маршрутами, транспортна безпека, інноваційні технології, планування перевезень.

Рис.: 3. Табл.: 4. Бібл.: 29.

Цвірко Олена Олександрівна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування, Національний транспортний університет (вул. М. Омелянвича-Павленка, 1, Київ, 01010, Україна)

E-mail: etsvirko07@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3391-942X>

Шкурко Єлизавета Леонідівна – старший викладач кафедри бізнес-логістики та транспортних технологій, Національний транспортний університет (вул. М. Омелянвича-Павленка, 1, Київ, 01010, Україна)

E-mail: shkurkoliza@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5676-4566>

Кореніцин Олександр Сергійович – аспірант кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування, Національний транспортний університет (вул. М. Омелянвича-Павленка, 1, Київ, 01010, Україна)

E-mail: korenitsyn@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9811-1625>

UDC 656.2:656.025.4
JEL Classification: R41; R42; L92

Tsvirko O. O., Shkurko Y. L., Korenitsyn O. S. Logistic Systems for Developing Multimodal Passenger Transport in Ukraine

The aim of the article is to analyze the current state and development prospects of multimodal transportation, to examine its efficiency and advantages compared to traditional modes of transport, and to identify the main problems and ways to solve them in order to improve logistics efficiency and the integration of transportation systems. The overall aim of the study is to determine and substantiate efficient strategies for the development of multimodal passenger transportation in Ukraine to ensure safe, comfortable, and economically viable passenger transport. The article explores the current state and prospects for the development of multimodal passenger transportation in Ukraine. The article considers the principles of integrating different types of transport into a unified system capable of ensuring continuous and efficient passenger movement. Special attention is given to the regulatory and legal support for the functioning of transportation infrastructure, modern logistical approaches to route formation, and the use of digital technologies for planning «door-to-door»

transportation. The role of multimodal transportation in increasing the convenience, speed, and safety of passenger flows is assessed. The authors examine the impact of the ongoing war on Ukraine's transport system during 2022–2024, including evacuation operations, the delivery of humanitarian aid, and the resilience of infrastructure during crises. The analysis covers the destruction of transport facilities and the challenges of their restoration, as well as ways to integrate the Ukrainian transport network into the European TEN-T system. It is demonstrated that the efficient operation of multimodal transportation in crisis conditions requires a comprehensive approach, infrastructure modernization, the implementation of digital solutions, and international cooperation. Based on the analysis, key factors for the successful development of multimodal transportation have been identified, including systemic planning, route optimization, improving logistics efficiency, ensuring passenger safety, and the resilience of the transport system. The study provides practical recommendations for implementing modern technologies and improving the management of multimodal routes, which helps enhance the competitiveness of the Ukrainian transport sector internationally and ensures its capacity to respond to crisis challenges. The practical significance lies in the applicability of the proposed strategies and recommendations for improving the integration of different modes of transport, boosting safety, comfort, and the accessibility of passenger transportation. Overall, this research makes an important contribution to the study of multimodal passenger transport in Ukraine, offering scientifically grounded recommendations for optimizing transport flows, increasing transport efficiency, and enhancing the quality of passenger services.

Keywords: multimodal transportation, passenger transport, optimization of traffic flows, logistics, transportation efficiency, integrated systems, quality of service, route management, transport safety, innovative technologies, transportation planning.

Fig.: 3. **Tabl.:** 4. **Bibl.:** 29.

Tsvirko O. O. – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor of the Department of Economics, Marketing and Business Administration, National Transport University (1 Omelianovycha-Pavlenka Str., Kyiv, 01010, Ukraine)

E-mail: etsvirko07@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3391-942X>

Shkurko Yelizaveta L. – Senior Lecturer of the Department of Business-Logistics and Transport Technologies, National Transport University (1 Omelianovycha-Pavlenka Str., Kyiv, 01010, Ukraine)

E-mail: shkurkoliza@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5676-4566>

Korenitsyn O. S. – Postgraduate Student of the Department of Economics, Marketing and Business Administration, National Transport University (1 Omelianovycha-Pavlenka Str., Kyiv, 01010, Ukraine)

E-mail: korenitsyn@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9811-1625>

Сучасний розвиток транспортної системи України відбувається в умовах воєнних викликів, що зумовили зростання ролі залізничного транспорту як основного виду пасажирських перевезень на середні та далекі відстані. Паралельно з цим актуалізується потреба у формуванні ефективних мультимодальних логістичних систем, здатних забезпечити безперервність транспортних ланцюгів, інтеграцію залізничних, автомобільних, авіаційних і міських перевезень, а також відповідність стандартам Європейського Союзу.

У наукових дослідженнях доведено, що мультимодальні пасажирські перевезення виступають ключовим елементом підвищення мобільності населення та оптимізації транспортних потоків. Зокрема, українські науковці (Крикавський Є. В. [6], Ломотко Д. В. [7]) підкреслюють, що впровадження логістичних підходів у сфері пасажирського транспорту дає змогу знизити витрати часу, підвищити ефективність використання інфраструктури та покращити якість сервісу. Дослідження зарубіжних авторів (Rodrigue J.-P., Notteboom T. [20], Tavasszy L. [24]) акцентують увагу на тому, що розвиток мультимодальних систем тісно пов'язаний із цифровізацією транспортних процесів, застосуванням інформаційно-аналітичних платформ та інтеграцією до міжнародних транспортних коридорів.

Зважаючи на воєнні пошкодження інфраструктури та необхідність відновлення транспортних вузлів, формування мультимодальних пасажирських перевезень в Україні набуває стратегічного значення. Це підтверджується останніми програмами ЄС щодо інтеграції української інфраструктури до мережі TEN-T та створення умов для спільних транспортних проєктів. Водночас залишаються суттєві логістичні виклики, пов'язані з нерівномірністю пасажиропотоків, потребою у модернізації вокзалів, нестачею інвестицій та обмеженим рівнем координації між видами транспорту.

Таким чином, науковий пошук у напрямку формування логістичних систем мультимодальних пасажирських перевезень є актуальним завданням як для України, так і для міжнародної транспортної науки. Він поєднує у собі стратегічне бачення розвитку, інструменти цифровізації та підходи до відновлення інфраструктури в умовах інтеграції до європейського транспортного простору.

Сучасний розвиток транспортної інфраструктури та підвищення рівня мобільності населення в Україні створюють нагальну потребу у формуванні ефективних, інтегрованих і функціонально взаємопов'язаних систем пасажирських перевезень. Зростання обсягів пасажирських потоків, урбанізація, розвиток міжрегіональних зв'язків і підвищення вимог до якості транспортного об-

слуговування обумовляють необхідність застосування комплексного підходу до організації перевезень. Одним із перспективних напрямів у цій сфері є впровадження мультимодальних перевезень, що передбачають інтегроване та оптимізоване використання різних видів транспорту, таких як залізничний, автомобільний, міський та повітряний, з метою забезпечення підвищеної швидкості перевезення, комфортності для пасажирів, економічної ефективності транспортного процесу та раціонального використання наявних ресурсів. Формування мультимодальних маршрутів дозволяє створити синергію між окремими транспортними ланками та забезпечити комплексне вирішення проблеми доступності та безперервності пасажирських перевезень на регіональному та національному рівнях [12].

Мультимодальні пасажирські перевезення являють собою комплексну систему транспортування пасажирів, що передбачає інтеграцію двох або більше видів транспорту, таких як залізничний, автомобільний, авіаційний та водний, у межах одного маршруту з мінімальними зупинками та оптимізацією часу у дорозі. Основна мета мультимодальних систем полягає у забезпеченні безперервного руху пасажирів «від дверей до дверей», підвищенні ефективності перевезень і зручності для користувачів. У наукових дослідженнях зазначається, що такі системи дозволяють не лише оптимізувати транспортні ресурси, але й зменшити витрати на перевезення та скоротити негативний вплив на навколишнє середовище [19; 20].

В Україні розвиток мультимодальних пасажирських перевезень відбувається на тлі значних структурних та інфраструктурних проблем. Залізничний транспорт традиційно залишається основним для перевезення на середні та далекі відстані, проте його інтеграція з іншими видами транспорту є недостатньою через застарілу інфраструктуру, відсутність єдиної інформаційної системи та обмежене фінансування. У наукових публікаціях підкреслюється, що саме відсутність інтеграції та узгодженості між різними видами транспорту є ключовим бар'єром для розвитку ефективних мультимодальних систем [5; 12].

Формування мультимодальних систем ґрунтується на кількох теоретичних підходах, серед яких виділяють системний, логістичний та інтеграційний. Системний підхід передбачає розгляд перевезень як цілісної структури, де всі елементи – транспортні засоби, інфраструктура, інформаційні технології – взаємопов'язані та взаємодіють для досягнення спільної мети [6]. Логістичний підхід зо-

середжується на оптимізації процесів перевезення з урахуванням усіх етапів – від планування маршруту до доставки пасажирів до кінцевого пункту [1]. Інтеграційний підхід передбачає об'єднання різних видів транспорту в єдину мережу, що забезпечує безперервний рух пасажирів і підвищує загальну ефективність перевезень [19; 20].

Нормативно-правова база розвитку мультимодальних пасажирських перевезень в Україні включає законодавчі та стратегічні документи, які визначають правові, організаційні й інвестиційні засади. Зокрема, Закон України «Про мультимодальні перевезення» від 17 листопада 2021 року № 1887-IX встановлює принципи взаємодії між різними видами транспорту та регламентує організаційні механізми функціонування таких систем [4]. Державна транспортна стратегія на період до 2030 року визначає розвиток мультимодальних перевезень як пріоритетний напрям транспортної політики, спрямований на модернізацію інфраструктури та інтеграцію України у європейську транспортну мережу [2; 10].

Перспективи розвитку мультимодальних пасажирських перевезень в Україні полягають у створенні єдиної інформаційної системи, яка дозволяє пасажирам планувати маршрути з урахуванням усіх видів транспорту та бронювати квитки онлайн, модернізації інфраструктури, зокрема будівництві мультимодальних транспортно-логістичних центрів, залученні приватних інвестицій та розвитку міжнародного співробітництва [3; 19]. Важливою складовою є відновлення інфраструктури після руйнувань, спричинених військовою агресією, що дозволить забезпечити безперервне пасажирське сполучення та інтегрувати Україну у європейську транспортну систему [12]. Науковці наголошують, що інтеграція мультимодальних перевезень з європейськими стандартами сприятиме підвищенню конкурентоспроможності українського транспорту та розвитку національної економіки.

Таким чином, формування мультимодальних пасажирських перевезень в Україні є складним процесом, що вимагає системного підходу, інтеграції різних видів транспорту, модернізації інфраструктури та використання сучасних інформаційних технологій. Наукові дослідження підтверджують, що успішна реалізація цих заходів здатна забезпечити ефективність та конкурентоспроможність національної транспортної системи, підвищити якість пасажирського обслуговування та сприяти економічному розвитку країни.

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації в Україну, розпочате 24 лютого 2022 року, стало безпрецедентним викликом для транспорт-

ної системи держави. Руйнівний вплив війни на залізничну, автомобільну, авіаційну, а також морську та річкову інфраструктуру призвів до суттєвого обмеження можливостей мультимодальних перевезень і поставив під загрозу безпеку пасажирів і вантажопотоків (табл. 1).

За даними Київської школи економіки, станом на кінець 2024 року пошкодження транспортної інфраструктури оцінюються у понад 38,5 млрд дол. США [16]. Залізнична мережа України втратила

близько 10 000 км колій, а 43 вокзали зазнали часткових або повних руйнувань [22]. Автомобільні дороги постраждали на понад 20 000 км, що включає ключові магістралі та понад 150 мостів, критично важливих для організації перевезень [18].

Авіаційна інфраструктура також зазнала значних втрат: аеропорти Харкова, Миколаєва та інших міст були пошкоджені, що фактично зупинило внутрішні та міжнародні пасажирські авіап перевезення [26].

Таблиця 1

Руйнування транспортної інфраструктури в Україні за 2022–2024 роки

Тип інфраструктури	Статус (пошкоджено/зруйновано)	Кількість / масштаби	Коментарі (приклад, регіони, джерела)
Залізничні колії	пошкоджено	≈10 000 км	Найбільше постраждали Східні та Південні регіони
Залізничні вокзали	зруйновано	43 шт	Часткове або повне руйнування
Автомобільні дороги	пошкоджено	≈20 000 км	Включає мости та магістралі
Аеропорти	пошкоджено	10+ шт	Харків, Миколаїв та інші регіональні аеропорти
Мости та транспортні вузли	пошкоджено	150+ шт	Критично важливі для логістики
Морська портова інфраструктура	пошкоджено / зруйновано	≈400 об'єктів	Терміни, склади, судна; Одеса, Чорноморськ, Південний, Миколаїв
Кількість функціональних морських портів	обмежене функціонування	6 із 13	Функціонують: Рені, Ізмаїл, Усть-Дунайськ, Одеса, Чорноморськ, Південний
Атаки на порти (2022–2024 рр.)	атаки БпЛА / ракетні удари	50+ атак, 280+ об'єктів	Регулярні обстріли, особливо у 2023–2024 рр.
Річкові порти (Дунай)	пошкоджено	кілька об'єктів	Удари по порту Ізмаїл: знищено зерно, елеваторні потужності

Джерело: розроблено авторами на основі [16; 18; 21; 22; 23; 26].

Особливо масштабними є втрати у морській та річковій портовій інфраструктурі. З 13 морських портів, що функціонували до війни, на початок 2025 року працюють лише 6 (Рені, Ізмаїл, Усть-Дунайськ, Одеса, Чорноморськ, Південний). Загалом пошкоджено або зруйновано близько 400 об'єктів портової інфраструктури, включно з терміналами, зернохосовищами, складськими потужностями та суднами. Упродовж 2022–2024 років зафіксовано понад 50 атак на морські порти, внаслідок яких пошкоджено щонайменше 280 об'єктів [21].

Не менш вразливими стали й річкові порти на Дунаї. Зокрема, порт Ізмаїл неодноразово зазнавав ударів дронів і ракет, що призводило до руйнування елеваторних потужностей та знищення тисяч тонн зерна, призначеного для експорту [21].

Таким чином, втрати транспортної інфраструктури охоплюють усі ключові елементи – від

залізничної мережі та автомобільних шляхів до аеропортів і портів, що створює комплексний виклик для відновлення логістичних ланцюгів України та її інтеграції у світову економіку.

У перші місяці війни особливого значення набули евакуаційні заходи, спрямовані на захист цивільного населення. За даними Міністерства інфраструктури України, у 2022 році було евакуйовано понад 5 млн осіб, з яких приблизно 60 % скористалися залізничним транспортом, близько 30 % – автобусами, решта – приватними або місцевими перевезеннями (рис. 1).

Аналіз динаміки евакуації населення України у 2022–2025 роках свідчить про суттєве скорочення масштабів вимушених переміщень. У 2022 році зафіксовано найбільший показник – понад 5 млн осіб, що стало прямим наслідком початку повномасштабного вторгнення та активних бойових дій на більшій частині території країни. У 2023 році

кількість евакуйованих зменшилася до близько 3 млн осіб, що пояснюється стабілізацією ситуації в окремих регіонах і частковим поверненням людей у свої домівки. У 2024 році темпи евакуації скоротилися ще більше, і показник зупинився на рівні близько 1,5 млн осіб, що свідчить про перехід до локальних переміщень.

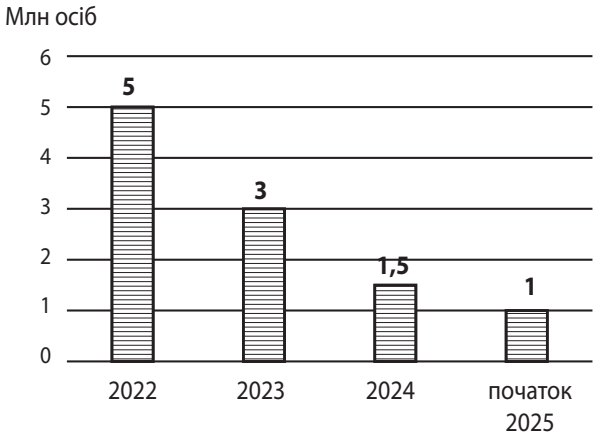


Рис. 1. Динаміка евакуації населення України у 2022–2025 рр. (млн осіб)
Джерело: розроблено авторами на основі [8].

На початок 2025 року кількість евакуйованих була меншою за 1 млн осіб, досягнувши найнижчого рівня за весь період. Така тенденція відображає як пристосування населення до умов війни, так і поступове зменшення масштабних потоків переселенців. Загалом процес евакуації характеризується хвилювим перебігом із піковими значеннями у 2022 році та стабільним спадом у наступні роки.

Основними напрямками евакуації стали західні та центральні регіони України, включно з Львівською, Волинською та Київською областями (табл. 2). У 2023 році евакуаційні операції продовжилися, особливо з тимчасово окупованих територій Донеччини та Луганщини, що потребувало гнучкого маршрутизаційного планування у зв'язку зі зміною бойової обстановки.

Разом із евакуацією транспортна система виконувала ключову роль у доставці гуманітарної допомоги (табл. 3). За даними табл. 3, обсяги гуманітарної допомоги в Україні зростали у 2022–2024 рр., збільшившись від 85 тис. тонн у 2022 році до 120 тис. тонн

Таблиця 2

Евакуація населення за 2022-2024 роки			
Рік	Кількість евакуйованих (млн осіб)	Основні маршрути	Основний вид транспорту
2022	5,0	Західні та центральні області	Залізниця – 60 %, Автобуси – 30 %, Інші – 10 %
2023	2,8	Донеччина, Луганщина, Київська область	Залізниця – 55 %, Автобуси – 35 %, Інші – 10 %
2024	1,2	Захід та центр України	Залізниця – 50 %, Автобуси – 40 %, Інші – 10 %

Джерело: розроблено авторами на основі [8].

Таблиця 3

Структура та масштаби доставки гуманітарної допомоги в Україні за 2022–2025 рр.			
Рік	Обсяг доставленої допомоги (тис. т)	Основний вид транспорту	Примітки
2022	85	Залізниця, авто-транспорт	Основний акцент на продуктові набори та медикаменти. Масштабна міжнародна підтримка на початку вторгнення
2023	100	Залізниця, авто-транспорт	Збільшення обсягів завдяки активізації гуманітарних коридорів і розширенню складів зберігання
2024	120	Залізниця, авто-транспорт, авіація	Використання авіації для термінових поставок; поява спеціалізованих логістичних хабів
2025*	70	Залізниця, авто-транспорт, річкові порти	Зменшення обсягів допомоги через стабілізацію ситуації; зростання ролі Дунайських портів у доставці вантажів

* Дані за 2025 рік наведені станом на середину року.
Джерело: розроблено авторами на основі [3].

у 2024 році, тоді як у 2025 році спостерігається зниження до 70 тис. тонн через стабілізацію внутрішньої ситуації та розвиток альтернативних логістичних маршрутів. Основними каналами доставки залишалися залізниця та автотранспорт, при цьому авіація використовувалася для термінових і критично важливих вантажів, таких як медикаменти та медичне обладнання. Зростання обсягів у 2023–2024 рр. зумовлене активізацією гуманітарних коридорів, розширенням складів зберігання та міжнародною підтримкою. Вантажі включали продукти харчування, медикаменти, засоби першої необхідності та обладнання для лікарень, а нарощування логістичних мереж забезпечувало ефективний розподіл допомоги відповідно до потреб населення та змін бойової обстановки.

Водночас діяльність транспортної системи у період війни ускладнюється низкою проблем. Часті зміни маршрутів, викликані бойовими діями, мінування доріг та обстріли створюють високий ризик для пасажирів і персоналу. Брак фінансування гальмує відновлення інфраструктури та модернізацію транспортних вузлів, що ускладнює планування перевезень і підтримання регулярності маршрутів. Відновлювальні роботи здійснюються за пріоритетом на ключових напрямках: Київська, Львівська, Запорізька області, де пошкодження були наймасштабнішими. Станом на початок 2025 року відновлено понад 1 000 км залізничних колій та близько 2 500 км автомобільних доріг, проте потреби залишаються значними [11].

Перспективи розвитку мультимодальних пасажирських перевезень пов'язані з комплексними рішеннями, що включають залучення міжнародної допомоги для відновлення та модернізації інфраструктури, інвестицій приватного сектора, а також впровадження сучасних технологій моніторингу та управління перевезеннями. Сучасні системи контролю та інформаційного забезпечення можуть підвищити безпеку перевезень, ефективність логістики та інтеграцію різних видів транспорту.

Отже, стан мультимодальних пасажирських перевезень в Україні у період 2022–2024 років та на початку 2025 року характеризується складним поєднанням руйнувань інфраструктури, високої мобільності населення та активного гуманітарного забезпечення. Для забезпечення безпечних та ефективних перевезень необхідний системний підхід, що передбачає стратегічне планування, міжнародну співпрацю та впровадження технологічних рішень, спрямованих на інтеграцію залізничного, автомобільного та авіаційного транспорту в єдину мультимодальну систему.

Для забезпечення високої ефективності мультимодальних пасажирських систем необхідне впровадження інтегрованих цифрових платформ, які об'єднують інформацію про всі види транспорту, включно з залізничним, автомобільним, авіаційним та водним. Це дозволяє реалізувати концепцію «єдиного вікна» для пасажирів, забезпечує динамічне планування маршрутів, спрощує купівлю квитків і оперативне реагування на надзвичайні ситуації. Сучасні технології, такі як Інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data) та штучний інтелект (AI), здатні автоматизувати аналіз пасажирських потоків, прогнозувати попит на перевезення та оптимізувати використання транспортних ресурсів [28].

Особливе значення має взаємодія державних і приватних операторів пасажирського транспорту. Створення відкритих цифрових платформ для обміну інформацією про розклади, наявність квитків та стан інфраструктури забезпечує прозорість, скорочує час очікування та підвищує комфорт користувачів. Впровадження електронних квитків, систем моніторингу руху та адаптивного управління пропускнуою спроможністю транспортних вузлів дозволяє оперативно реагувати на зміни пасажирського потоку та надзвичайні ситуації, що особливо важливо в умовах воєнної загрози [29].

Одним із ключових напрямів розвитку мультимодальних пасажирських перевезень в Україні є інтеграція національної транспортної системи до Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T). У липні 2022 року Європейська комісія ухвалила рішення про розширення мережі TEN-T на територію України та Молдови, включивши чотири основні коридори: Північне море – Балтика, Рейн – Дунай, Середземне море та Балтійське море – Чорне море – Егейське море [13].

Це рішення передбачає не лише будівництво та модернізацію ключових транспортних коридорів, але й уніфікацію стандартів управління пасажирськими потоками, розвиток прикордонних мультимодальних вузлів та гармонізацію інформаційних систем, що забезпечують інтеграцію різних видів транспорту.

У цьому контексті особливого значення набуває адаптація логістичних моделей АТ «Укрзалізниця» до європейських практик управління мультимодальними пасажирськими перевезеннями [14]. Зокрема, йдеться про інтеграцію з міжнародними системами планування перевезень, такими як німецька платформа Deutsche Bahn Navigator та польська PKP Intercity Planner, що дозволяє забезпечити ефективну координацію між залізничним, автобусним та іншими видами



Рис. 2. Архітектура національної мультимодальної платформи пасажирських перевезень з інтеграцією в європейські цифрові системи

Джерело: розроблено авторами.

Модель функціонування платформи передбачає:

1. Збір та інтеграцію даних у реальному часі від усіх транспортних операторів, що дозволяє отримувати актуальну інформацію про розклади, наявність квитків та стан інфраструктури.
2. Автоматизований аналіз пасажирських потоків із використанням технологій Big Data та штучного інтелекту, що дає змогу прогнозувати попит, визначати пікові навантаження та оптимізувати маршрути.
3. Планування маршрутів з урахуванням економічних, часових та екологічних критеріїв, що підвищує ефективність використання транспортних ресурсів і зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.
4. Надання зручних сервісів для пасажирів та вантажовласників, включаючи бронюван-

ня, електронну оплату та персоналізоване інформування про зміни у маршрутах.

5. Постійне оновлення та адаптацію системи до змін попиту, надзвичайних ситуацій або пошкоджень інфраструктури, що забезпечує стійкість системи навіть в умовах непередбачуваних подій.

Реалізація запропонованої архітектури забезпечує:

1. Підвищення ефективності мультимодальних перевезень за рахунок оптимізації маршрутів, зменшення часу очікування та інтеграції всіх видів транспорту в єдину систему.
2. Стійкість і адаптивність системи у разі змін попиту або надзвичайних ситуацій.
3. Екологічну користь завдяки більш раціональному використанню ресурсів та зменшенню викидів.

4. Інтеграцію української транспортної мережі у європейський простір, зокрема в мережу TEN-T та цифрові сервіси EU Travel Information Platform, що сприяє безшовним міжнародним перевезенням.

Таким чином, запропонована мультимодальна платформа є ключовим інструментом цифровізації пасажирських перевезень, забезпечуючи високу ефективність, стійкість та екологічність транспортної системи України.

Отже, ключовим пріоритетом у розвитку транспортної системи стає створення ефективних мультимодальних пасажирських перевезень, які забезпечують безперервність, швидкість та комфорт переміщення людей між різними видами транспорту.

Аналіз наукової літератури та практичного досвіду свідчить, що інтеграція інституційних, інфраструктурних, цифрових та екологічних компонентів дозволяє підвищити ефективність системи та адаптивність до змін у пасажиропотоках [27]. На основі дослідження авторами пропонується комплекс заходів, напрямки яких наведені на рис. 3.

Розроблена концепція комплексного розвитку мультимодальної пасажирської транспортної систе-

ми відображає інтеграційний підхід, який охоплює п'ять взаємопов'язаних напрямів. Інституційна інтеграція передбачає створення координаційних механізмів між залізничним, авіаційним, автобусним та міським транспортом, що забезпечує оптимізацію маршрутної мережі, підвищення ефективності пересадкових сполучень і формування комфортних умов для пасажирів. Інфраструктурна модернізація включає реконструкцію та оснащення вокзалів, транспортних вузлів і мультимодальних терміналів із застосуванням сучасних стандартів безпеки та сервісного обслуговування, що сприяє підвищенню функціональної ефективності системи та інтеграції різних видів транспорту.

Цифровізація транспортної системи реалізується через створення єдиної національної мультимодальної платформи, яка забезпечує планування маршрутів, бронювання квитків, моніторинг пасажиропотоків у режимі реального часу та інтеграцію з європейськими транспортними мережами TEN-T. Стратегія стійкості та безпеки передбачає розробку резервних маршрутів, адаптивних схем управління пасажиропотоками та заходів щодо забезпечення безперервності перевезень у кризових ситуаціях, що підвищує надійність

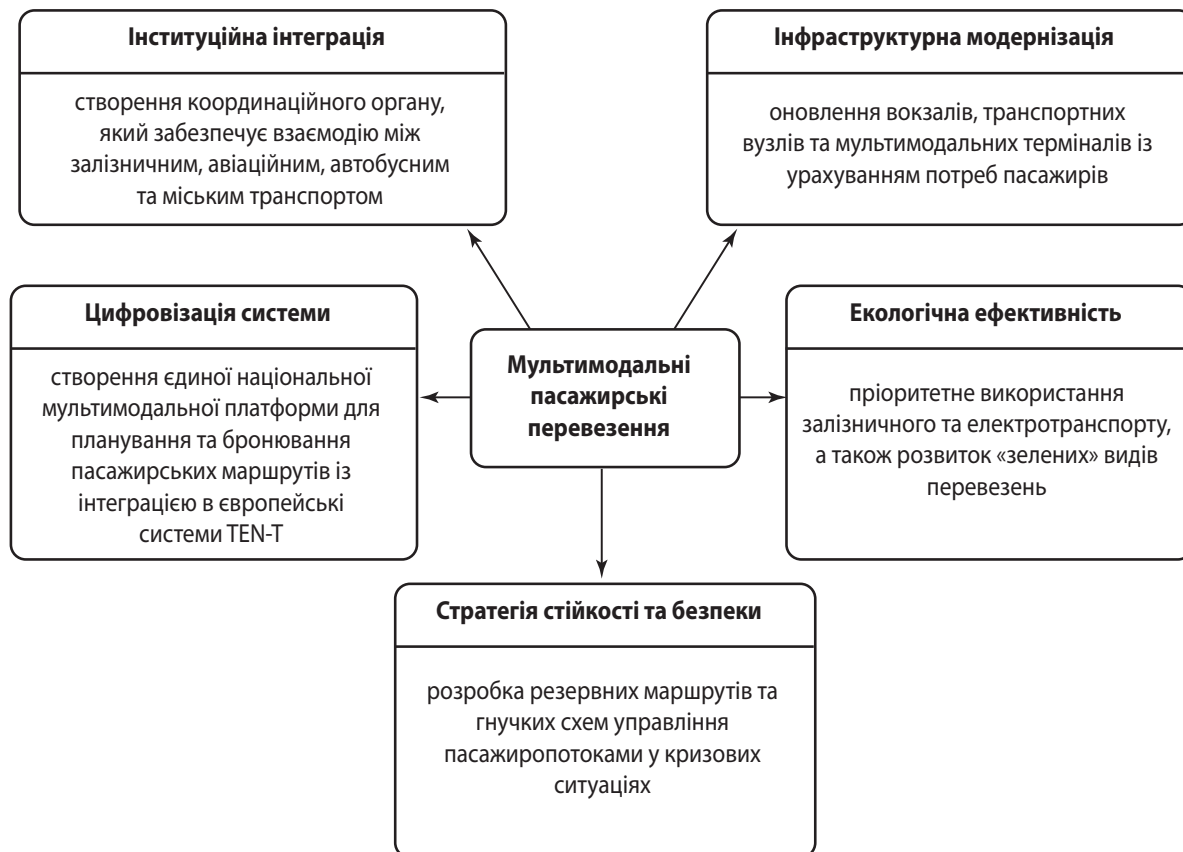


Рис. 3. Комплексний підхід до розвитку мультимодальної пасажирської транспортної системи

Джерело: розроблено авторами.

і гнучкість системи. Екологічна ефективність спрямована на пріоритетне використання залізничного та електротранспорту, розвиток «зелених» видів перевезень та мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище.

Узагальнюючи, інтеграція зазначених компонентів забезпечує формування сучасної, ефективної, безпечної та екологічно орієнтованої системи мультимодальних пасажирських перевезень, яка відповідає вимогам сталого розвитку, сучасним стандартам мобільності та стратегічним пріоритетам транспортної політики.

ВИСНОВКИ

Таким чином, проведений аналіз розвитку мультимодальних пасажирських перевезень в Україні свідчить про надзвичайну актуальність формування інтегрованих логістичних систем, здатних забезпечити безперервність транспортних потоків та високий рівень обслуговування населення в умовах сучасних викликів. Дослідження підтверджує, що ефективне поєднання залізничного, автомобільного, авіаційного та міського транспорту створює синергію між окремими транспортними ланками та оптимізує використання наявної інфраструктури.

В умовах значних руйнувань інфраструктури, спричинених воєнними діями, забезпечення мультимодальної мобільності стає стратегічним завданням для держави. Пошкодження понад 10 000 км залізничних колій, 43 вокзалів, 20 000 км автомобільних доріг та критичних транспортних вузлів вимагають комплексного підходу до відновлення та модернізації транспортної системи. Водночас евакуаційні операції та доставка гуманітарної допомоги демонструють практичну необхідність координації різних видів транспорту та впровадження адаптивних логістичних рішень у кризових умовах.

Науковий аналіз підтверджує, що системне та логістичне планування, інтеграція цифрових технологій і міжнародних стандартів є ключовими чинниками підвищення ефективності мультимодальних перевезень. Використання цифрових платформ, таких як мобільні застосунки «Укрзалізниця», Kyiv Smart City та SmartBus Ukraine, забезпечує моніторинг пасажиропотоків у реальному часі, планування маршрутів, інтеграцію різних видів транспорту та впровадження концепції «єдиного квитка», що значно підвищує комфорт і безпеку користувачів.

Інтеграція української транспортної системи до європейської мережі TEN-T створює умови для безшовних міжнародних перевезень та впрова-

дження єдиних стандартів управління логістикою. Реалізація комплексного підходу, що включає інституційну інтеграцію, модернізацію інфраструктури, цифровізацію, стратегію стійкості та екологічну ефективність, дозволяє сформувати сучасну, ефективну та конкурентоспроможну транспортну систему, здатну адаптуватися до змін пасажиропотоків та надзвичайних ситуацій.

Отже, формування мультимодальних пасажирських перевезень в Україні є не лише інструментом підвищення мобільності населення, але й стратегічним чинником економічного розвитку, інтеграції до європейського простору та забезпечення сталого розвитку транспортної інфраструктури. Реалізація цих завдань вимагає послідовної координації державних і приватних операторів, залучення інвестицій та впровадження сучасних цифрових і логістичних технологій, що в сукупності забезпечує високий рівень безпеки, комфорту та екологічної відповідальності системи.

Подальші дослідження у цій сфері мають бути спрямовані на удосконалення цифрових платформ для інтеграції всіх видів транспорту на національному та міжнародному рівнях, розробку адаптивних алгоритмів прогнозування пасажиропотоків у кризових умовах, оцінку економічної ефективності впровадження мультимодальних маршрутів, а також дослідження екологічного впливу оптимізованих перевезень. Додатково слід вивчати механізми залучення приватних інвестицій та міжнародного фінансування для відновлення та модернізації транспортної інфраструктури, а також інтеграцію українських мультимодальних систем у глобальні логістичні ланцюги для забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку країни. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балабанов І. Т. Логістика: теорія та практика. Київ : КНЕУ, 2017. 380 с.
2. Верховна Рада підтримала розвиток мультимодальних перевезень в Україні // Кабінет Міністрів України. 2021. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/verhovna-rada-pidtrimala-rozvitok-multimodalnih-perevezen-v-ukrayini-vladislav-kriklij>
3. Гуманітарна ситуація в Україні: заходи реагування УВКБ ООН, огляд наданої допомоги. 12 серпня 2025 р. URL: https://www.unhcr.org/ua/sites/ua/files/2025-08/UNHCR%20Ukraine%20Operational%20Update_12%20August%202025_final%20UKR_FINAL_pr.pdf
4. Про мультимодальні перевезення : Закон України від 17.11.2021 № 1887-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20>

5. Криворучко О. В. Інтегровані системи пасажирських перевезень: авіаційний транспорт та його взаємодія з іншими видами транспорту // Репозитарій НАУ. 2020. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/49623>
6. Крикавський Є. В. Логістика: теорія та практика : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 1999. 264 с.
7. Ломотко Д. В. Організація пасажирських перевезень на залізничному транспорті. Харків : УкрДУЗТ, 2020.
8. Мінрозвитку переформатує місця тимчасового перебування під час евакуації. URL: <https://mindev.gov.ua/news/minrozvytku-pereformatuie-mistsia-tymchasovoho-perebuvannia-pid-chas-evakuatsii>
9. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року // Урядовий портал. 2018. URL: <https://eu-ua.kmu.gov.ua/news/yes-dopomagaye-rozvyvaty-multymodalni-perevezennya-v-ukrayini>
10. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80>
11. Україна та ЄІБ підписали угоду на 134 млн євро для відновлення транспортної інфраструктури // Європейський інвестиційний банк. URL: <https://mindev.gov.ua/news/ukraina-ta-ieib-pidpysaly-uhodu-na-134-mln-ievro-dlia-vidnovlennia-transportnoi-infrastruktury>
12. Щодо шляхів розвитку мультимодальних (комбінованих) перевезень в Україні // Національний інститут стратегічних досліджень. 2020. URL: <https://www.niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/schodo-shlyakhiv-rozvitku-multimodalnikh-kombinovanikh-perevezenn-v-ukraini>
13. Як придбати і користуватися цифровою транспортною картою: інструкція від Kyiv Smart City. URL: https://kyivcity.gov.ua/news/yak_pridbati_i_koristuvatis_tsifrovoyu_transportnoyu_kartoyu_instruktsiya_vid_kiv_tsifroviy
14. Adoption of the Trans-European Transport Network (TEN-T). URL: <https://aire.aero/adoption-of-the-trans-european-transport-network-ten-t/>
15. Commission amends TEN-T proposal to reflect impactsoninfrastructureofRussia'swarofaggression against Ukraine. URL: https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/commission-amends-ten-t-proposal-reflect-impacts-infrastructure-russias-war-aggression-against-2022-07-27_en
16. Damage report on Ukraine's transport infrastructure // Kyiv School of Economics. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/05/Eng_01.01.24_Damages_Report.pdf
17. Digitalization of urban transport systems. URL: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport_en
18. Direct damage to Ukraine's infrastructure from the war reached \$170 billion // GMK Center. URL: <https://gmk.center/en/news/direct-damage-to-ukraines-infrastructure-from-the-war-reached-170-billion-kse/>
19. Notteboom, T. Multimodal transport and the integration of inland waterways in the transport system. Antwerp : University of Antwerp Press, 2017. 312 p.
20. Rodrigue J.-P., Notteboom T. The Geography of Transport Systems. Routledge, 2020.
21. Report on damaged and destroyed bridges in Ukraine, March 2023 // Bridge Ukraine. URL: <https://www.bridgeukraine.org/wp-content/uploads/2023/11/Lambden-and-Argyroudis-2023.pdf>
22. Since the start of the war, 10 000 km of railway tracks in Ukraine have been damaged, destroyed or lost // Odessa Journal. URL: <https://odessa-journal.com/since-the-start-of-the-war-10000-km-of-railway-tracks-in-ukraine-have-been-damaged-destroyed-or-lost>
23. SmartBus Ukraine: система моніторингу автобусів у реальному часі. URL: <https://kyiv.smartcity.city/projects/smartbus>
24. Tavasszy L., van Meijeren J. Modal shift target for freight transport above 300 km: An assessment. Transport Policy, 2011.
25. The Trans-European Transport Network extends to the East. URL: <https://piernext.portdebarcelona.cat/en/mobility/the-trans-european-transport-network-extends-to-the-east/>
26. Ukraine says war has damaged most its civilian airports // Reuters. URL: <https://www.reuters.com/world/europe/ukraine-says-war-has-damaged-most-its-civilian-airports-2024-11-30/>
27. Review of developments in transport in Asia and the Pacific: Transitions towards sustainable transport solutions // UNESCAP. URL: <https://www.unescap.org/kp/2024/review-developments-transport-asia-and-pacific-2024-transition-towards-sustainable>
28. Vemuri N. Enhancing public transit system through AI and IoT. *International Journal of Scientific Research and Management*. 2024. Vol. 12 (2). EC-2024-1058. URL: <https://ijsrm.net/index.php/ijsrm/article/download/5072/3152/14950>
29. Zhang, Y., Li, X., Wang, Y. A systematic survey on big data and artificial intelligence algorithms in intelligent transportation systems. *Procedia Computer Science*. 2022. Vol. 199. P. 1234–1241. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.123>

REFERENCES

- Adoption of the Trans-European Transport Network (TEN-T). <https://aire.aero/adoption-of-the-trans-european-transport-network-ten-t/>
- Balabanov, I. T. (2017). *Lohistyka: teoriia ta praktyka* [Logistics: Theory and practice]. KNEU.

- Commission amends TEN-T proposal to reflect impacts on infrastructure of Russia's war of aggression against Ukraine. https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/commission-amends-ten-t-proposal-reflect-impacts-infrastructure-russias-war-aggression-against-2022-07-27_en
- Damage report on Ukraine's transport infrastructure. *Kyiv School of Economics*. https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/05/Eng_01.01.24_Damages_Report.pdf
- Digitalization of urban transport systems. https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport_en
- Direct damage to Ukraine's infrastructure from the war reached \$170 billion. *GMK Center*. <https://gmk.center/en/news/direct-damage-to-ukraines-infrastructure-from-the-war-reached-170-billion-kse/>
- Humanitarna sytuatsiia v Ukraini: zakhody reahuvannia UVKB OON, ohliad nadanoi dopomohy [Humanitarian situation in Ukraine: UNHCR response measures, review of assistance provided]. (2025, 12 serpnia). UVKB OON. https://www.unhcr.org/ua/sites/ua/files/2025-08/UNHCR%20Ukraine%20Operational%20Update_12%20August%202025_final%20UKR_FINAL_pr.pdf
- Krykavskiy, Ye. V. (1999). *Lohistyka: teoriia ta praktyka* [Logistics: Theory and practice]. Vyd-vo Lvivskoi politekhniki.
- Kryvoruchko, O. V. (2020). *Intehrovani systemy pasazhyrskykh perevezen: aviatsiyni transport ta yoho vzaimodiia z inshymy vydamy transportu* [Integrated passenger transportation systems: air transport and its interaction with other modes of transport]. *Repozytarii NAU*. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/49623>
- Lomoto, D. V. (2020). *Orhanizatsiia pasazhyrskykh perevezen na zaliznychnomu transporti* [Organization of passenger transportation by rail]. UkrDUZT.
- Minrozvytku pereformatuie mistisia tymchasovoho perebuvannia pid chas evakuatsii. <https://mindev.gov.ua/news/minrozvytku-pereformatuie-mistisia-tymchasovoho-perebuvannia-pid-chas-evakuatsii>
- Natsionalna transportna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku [National Transport Strategy of Ukraine for the period up to 2030]. (2018). *Uriadovyi portal*. <https://eu-ua.kmu.gov.ua/news/yes-dopomagayerozvyvaty-multymodalni-perevezennya-v-ukrayini>
- Notteboom, T. (2017). *Multimodal transport and the integration of inland waterways in the transport system*. University of Antwerp Press.
- Pro multymodalni perevezennia: Zakon Ukrainy vid 17.11.2021 № 1887-IX [On multimodal transportation: Law of Ukraine dated November 17, 2021 No. 1887-IX]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20>
- Pro skhvalennia Natsionalnoi transportnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30.05.2018 № 430-r [On the approval of the National Transport Strategy of Ukraine for the period up to 2030: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated May 30, 2018 No. 430-r]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80>
- Report on damaged and destroyed bridges in Ukraine, March 2023. *Bridge Ukraine*. <https://www.bridgeukraine.org/wp-content/uploads/2023/11/Lambden-and-Argyroudis-2023.pdf>
- Review of developments in transport in Asia and the Pacific: Transitions towards sustainable transport solutions. *UNESCAP*. <https://www.unescap.org/kp/2024/review-developments-transport-asia-and-pacific-2024-transition-towards-sustainable>
- Rodrigue, J.-P., & Notteboom, T. (2020). *The Geography of Transport Systems*. Routledge.
- Shchodo shliakhiv rozvytku multymodalnykh (kombinovanykh) perevezen v Ukraini [Regarding ways to develop multimodal (combined) transportation in Ukraine]. (2020). *Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen*. <https://www.niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/schodo-shlyakhiv-rozvytku-multymodalnykh-kombinovanykh-perevezen-v-ukraini>
- Since the start of the war, 10 000 km of railway tracks in Ukraine have been damaged, destroyed or lost. *Odessa Journal*. <https://odessa-journal.com/since-the-start-of-the-war-10000-km-of-railway-tracks-in-ukraine-have-been-damaged-destroyed-or-lost>
- SmartBus Ukraine: systema monitorynhu avtobusiv u realnomu chasi. <https://kyiv.smartcity.city/projects/smartbus>
- Tavasszy, L., & van Meijeren, J. (2011). Modal shift target for freight transport above 300 km: An assessment. *Transport Policy*.
- The Trans-European Transport Network extends to the East. <https://piernext.portdebarcelona.cat/en/mobility/the-trans-european-transport-network-extends-to-the-east/>
- Ukraina ta YeIB pidpysaly uhodu na 134 mln yevro dlia vidnovlennia transportnoi infrastruktury [Ukraine and the EIB signed an agreement for 134 million euros to restore transport infrastructure]. *Yevropeiskyi investytsiynyi bank*. <https://mindev.gov.ua/news/ukraina-ta-ieib-pidpysaly-uhodu-na-134-mln-ievro-dlia-vidnovlennia-transportnoi-infrastruktury>
- Ukraine says war has damaged most its civilian airports. *Reuters*. <https://www.reuters.com/world/europe/ukraine-says-war-has-damaged-most-its-civilian-airports-2024-11-30/>
- Vemuri, N. (2024). Enhancing public transit system through AI and IoT. *International Journal of Scientific Research and Management*, 12(2), EC-2024-1058. <https://ijsrm.net/index.php/ijsrm/article/download/5072/3152/14950>
- Verkhovna Rada pidtrymala rozvytok multymodalnykh perevezen v Ukraini [The Verkhovna Rada supported the development of multimodal transport in Ukraine]. (2021). *Kabinet Ministriv Ukrainy*. <https://www.kmu.gov.ua/news/verhovna-rada-pidtrima>

la-rozvitok-multimodalnih-perevezen-v-ukrayini-vladislav-kriklij

Yak prydbaty i korystuvatysia tsyfrovoyu transportnoiu kartoiu: instruksiiia vid Kyiv Smart City [How to buy and use a digital transport card: instructions from Kyiv Smart City]. https://kyivcity.gov.ua/news/yak_

pridbati_i_koristuvatis_tsifrovoyu_transportnoyu_kartoyu_instruksiya_vid_kiv_tsifroviy

Zhang, Y., Li, X., & Wang, Y. (2022). A systematic survey on big data and artificial intelligence algorithms in intelligent transportation systems. *Procedia Computer Science*, 199, 1234–1241. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.123n>

УДК 65.012.34:657

JEL Classification: L90; M10

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-8-273-282>

УПРАВЛІННЯ ЗА ЦЕНТРАМИ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ: ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОМУ БІЗНЕСІ

© 2025 КОСТЕЦЬКИЙ В. З.

УДК 65.012.34:657

JEL Classification: L90; M10

Костецький В. З. Управління за центрами відповідальності: особливості застосування в транспортно-логістичному бізнесі

Метою статті є дослідження особливостей застосування підходу управління за центрами відповідальності в транспортно-логістичному бізнесі з метою підвищення його адаптивності в умовах соціально-економічних потрясінь. У статті послідовно розглядається сутність підходу управління за центрами відповідальності, а саме: принципи управління за центрами відповідальності; етапи організаційної трансформації транспортно-логістичного бізнесу в бік управління за центрами відповідальності; види центрів відповідальності за двома ключовими ознаками: за функціональною ознакою і за типом контрольованих показників. Специфіка підходу управління за центрами відповідальності розглядається в контексті транспортно-логістичної галузі. Це дозволяє визначити, що оптимізація організаційно-функціонального забезпечення транспортно-логістичних компаній є складним багатовимірним процесом, який вимагає, по-перше, наявності управлінської волі з боку вищого менеджменту, а по-друге – відповідного кадрового забезпечення, оскільки управління за центрами відповідальності вимагає від керівників таких підрозділів більш високого рівня управлінських компетенцій. Дослідження дозволяє зробити висновок, що впровадження управління за центрами відповідальності з метою покращення організаційно-функціонального забезпечення транспортно-логістичних підприємств має бути системним процесом, який охоплює комплекс кроків структурної реорганізації шляхом відокремлення центрів відповідальності; виділення як центрів відповідальності перспективних суббізнесів; вибір виду й оптимальної організаційної структури для кожного центру відповідальності; формування системи критеріїв для відстеження економічної ефективності центрів відповідальності; удосконалення підходів до економічного стимулювання працівників центрів відповідальності. Позитивний вплив на транспортно-логістичні підприємства від впровадження управління за центрами відповідальності полягає у підвищенні рівня гнучкості й адаптивності їх організаційно-управлінських систем.

Ключові слова: центр відповідальності, транспортно-логістичне підприємство, центр прибутку, центр доходу, центр витрат, вантажний брокеринг.

Рис.: 2. Табл.: 2. Бібл.: 15.

Костецький Володимир Зіновійович – аспірант кафедри управління інноваційною діяльністю та сферою послуг, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (вул. Руська, 56, Тернопіль, 46001, Україна)

E-mail: v400240@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8519-4459>