



Стала економіка

УДК 656:004.94:504

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15347556>

Технологічні інновації транспортно-логістичної сфери на засадах сталості

Стегней Маріанна Іванівна

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри економіки та фінансів,
Мукачівський державний університет,
вул. Ужгородська, 26, м. Мукачево, 89608, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-4688-6447>

Нодь Оршоя Ласлівна

кандидат економічних наук,
старший викладач кафедри географії та туризму,
Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II,
площа Кошута, 6, м. Берегово, Закарпаття, 90202, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-1048-776X>

Гринчак Ігор Володимирович

здобувач PhD спеціальності «Економіка»,
Мукачівський державний університет,
вул. Ужгородська, 26, м. Мукачево, 89608, Україна,
<https://orcid.org/0009-0004-0549-4465>



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Батин Максим Олександрович

здобувач PhD спеціальності «Економіка»,

Мукачівський державний університет,

вул. Ужгородська, 26, м. Мукачево, 89608, Україна,

<https://orcid.org/0009-0003-4892-6187>

Мейсар Богдан Андрійович

здобувач PhD спеціальності «Економіка»,

Мукачівський державний університет,

вул. Ужгородська, 26, м. Мукачево, 89608, Україна,

<https://orcid.org/0009-0009-6315-6794>

Прийнято: 19.04.2025 | Опубліковано: 29.04.2025

***Анотація.** У статті розглянуто сутність, види та напрямки розвитку інноваційних технологій транспортно-логістичної сфери у контексті сталого розвитку. Встановлено, що Інноваційні технології, що базуються на можливостях цифровізації та штучного інтелекту, стають ключовими для адаптації до сучасних викликів, спричинених війною, і для впровадження моделей сталого розвитку економіки. Проаналізовано основні напрямки інноваційних досліджень і розробок в сфері логістики та динаміку інвестування в стартап-проекти галузі. Систематизовано ключові технології, що упроваджуються в рамках транспортно-логістичних систем (Інтернет речей, блокчейн, штучний інтелект, енергетично ефективні рішення, роботизація, Big Data, аналітика та хмарні технології) та визначено їх переваги і та виклики упровадження у контексті сталого розвитку. Окреслено роль та значення інноваційних технологій в сфері логістики для реалізації проектів майбутньої відбудови України.*



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Ключові слова: транспортно-логістична сфера, транспортно-логістичний бізнес, сталий розвиток, технологічні інновації, цифровізація.

Technological innovations in the transport and logistics sector based on sustainability principles

Marianna Stehnei

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department
of Economics and Finance, Mukachevo State University,
26 Uzhhorodska St., Mukachevo, 89608, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-4951-2838>

Orshoia Nod

Candidate of Economic Sciences,
Senior Lecturer of the Department of Geography and Tourism,
Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education,
Koshuta Square, 6, Beregovo, Transcarpathia, 90202, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-1048-776X>

Ihor Hrynychak

Candidate of PhD in «Economics», Mukachevo State University,
26 Uzhhorodska St., Mukachevo, 89608, Ukraine,
<https://orcid.org/0009-0004-0549-4465>

Maksym Batyn

Candidate of PhD in «Economics», Mukachevo State University,
26 Uzhhorodska St., Mukachevo, 89608, Ukraine,
<https://orcid.org/0009-0003-4892-6187>



Bohdan Meisar

Candidate of PhD in «Economics», Mukachevo State University,

26 Uzhhorodska St., Mukachevo, 89608, Ukraine,

<https://orcid.org/0009-0009-6315-6794>

Abstract. *This article aims to explore technological innovations in the transport and logistics sector in the context of sustainability. The article examines the essence, types, and directions of development of technological innovations in transport and logistics in the context of sustainable development. It has been established that technological innovations based on digitalization and artificial intelligence are crucial for adapting to modern challenges caused by war and for implementing sustainable economic development models. These technologies effectively reduce greenhouse gas emissions, decrease energy consumption, improve supply chain management, and integrate environmentally friendly modes of transport, which is particularly important for economic recovery and stabilization. It is noted that the implementation of new technologies in the transport and logistics business is accompanied by significant costs, technical complexities, and social challenges, requiring careful planning and resources. However, these technologies form the foundation of sustainable transport and logistics development, which must be considered by businesses when developing strategies for sustainable business models. The main areas of innovative research and development in the logistics sector and investment dynamics in industry startup projects are analyzed. Key technologies being implemented in transport and logistics systems (Internet of Things, blockchain, artificial intelligence, energy-efficient solutions, robotics, Big Data, analytics, and cloud technologies) are systematized, and their advantages and implementation challenges in sustainable development are identified. The role and significance of innovative technologies in logistics for future reconstruction projects in Ukraine are outlined. Implementing technological innovations is hoped to become*



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

a key stage in Ukraine's post-war recovery. Instead of destroyed transport and logistics systems, new ones will be created based on modern digital and technological capabilities, facilitating rapid economic recovery and integration into the global economic space.

Keywords: *transport and logistics sector, transport and logistics business, sustainable development, technological innovations, digitalization.*

Постановка проблеми. В умовах глобалізації та інтеграційних прагнень України щодо її майбутнього вступу до економічних систем ЄС зростає потреба у впровадженні інноваційних технологій та сталих рішень для розвитку сучасної транспортно-логістичної сфери. На жаль, нинішній стан транспортно-логістичної системи України не забезпечує вимог сталого розвитку економіки та формування конкурентоспроможної інфраструктури, інтегрованої у світовий економічний простір. Майбутнє повоєнне відновлення галузі також потребує комплексної модернізації, спрямованої на підвищення ефективності, екологічності та цифровізації логістичних процесів відповідно до міжнародних стандартів. Впровадження «розумних» транспортних систем, альтернативних видів пального та автоматизованих рішень сприятиме не лише відбудові, а й формуванню сталої, конкурентоспроможної та інтегрованої у світову економіку логістичної мережі, що визначає актуальність досліджень в цьому напрямку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням сталого розвитку транспортно-логістичної сфери присвячено багато наукових праць, серед яких доробки Кудрявцева В. М., Пікоко Н., Фалагаріо М., Гречана А. , Гаврикова Д. [11] та багатьох інших. Аналіз наукових досліджень у сфері сталого розвитку транспортно-логістичних систем свідчить про зростаючий інтерес до концепцій стійкості, життєздатності, екологічного транспорту, зеленої логістики та управління екологічно відповідальними ланцюгами постачання.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

У цих працях розглядається взаємозв'язок економічних, екологічних та соціальних аспектів стійкості, визначаються ключові фактори розвитку транспортно-логістичної інфраструктури та пропонуються ефективні методи й інструменти для її екологічно збалансованого функціонування. Науковці Марінов Є. [1], Гуржій Н., Гавран В. [5], Сапотницька Н., Педжет Фрейзер [8], Зрибнєва І. [10] досліджують особливості та основні напрямки розвитку інноваційних технологій в транспортно-логістичній сфері, підкреслюючи їх роль в забезпеченні сталого і збалансованого розвитку.

Попри значну кількість наукових праць, необхідність подальших досліджень інноваційних технологій у сфері транспортно-логістичних систем на засадах сталості обумовлена потребою в адаптації цих технологій до змінюваних умов, підвищенні ефективності інфраструктури та зниженні екологічного впливу, особливо в контексті потреб відновлення транспортно-логістичних систем України після війни.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою написання статті є дослідження технологічних інновацій транспортно-логістичної сфери в контексті сталості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Насьогодні здатність до впровадження інновацій стає ключовою конкурентною перевагою для транспортних та логістичних компаній, особливо коли традиційні методи більше не дають бажаних результатів. Успішне управління логістичними процесами значною мірою залежить від застосування сучасних технологій у транспортній логістиці, що включають передові методи та інструменти для планування, організації, контролю та управління транспортними засобами, а також ефективну координацію всіх етапів ланцюга постачання - від закупівлі та виробництва продукції до її доставки й зберігання [1]. Транспортно-логістичні системи в умовах інноваційного розвитку стають більш технологічними, автоматизованими та екологічними.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Як зазначають експерти компанії Gartner, до 2030 років більшість сучасних інноваційних технологій, що формують ринок транспортно-логістичних послуг, стануть стабільною частиною економічного потенціалу країн і регіонів. Як результат, глобальні транспортно-логістичні системи зазнають кардинальних трансформацій завдяки впровадженню інноваційних рішень та розвитку штучного інтелекту, і цей процес уже розпочався [2].

Опитування McKinsey & Company показує, що понад 65% логістичних компаній уже впровадили рішення на основі штучного інтелекту для оптимізації своїх операцій. За прогнозами аналітиків компанії до 2033 року обсяг ринку штучного інтелекту в логістиці сягне 549 млрд доларів США, а середньорічний темп зростання становитиме 47%. Це зумовлено досягненнями в галузі машинного навчання та автономних систем. [3]. Ринок інноваційних технологій на основі штучного інтелекту зростає завдяки підвищенню ефективності бізнес-процесів, зниженню операційних витрат, розвитку машинного навчання та автономних систем, а також зростаючому попиту на автоматизацію та цифровізацію в різних галузях.

У звіті «Transport & Logistics Barometer – 2024 mid-year analysis» підкреслюється, що індустрія транспорту та логістики на сьогодні активно впроваджує цифрові трансформації, зокрема такі технології, як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) та автоматизацію, які дозволяють компаніям задовольняти зростаючі потреби клієнтів у швидшій доставці, відстеженні в реальному часі та покращеному обслуговуванні через цифрові платформи. [4].

Проблема впровадження цифрових технологій залежить від потреб товарного ринку, що безпосередньо впливає на розвиток інноваційних технологій і вдосконалення логістичних процесів. Окрім того, стає дедалі важливішим питання автоматизації взаємодії між складами, дистриб'юторами, постачальниками та виробниками. Враховуючи особливості території конкретної країни, є можливість створення та інтеграції єдиної логістичної



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

мережі [5]. Однак, з точки зору цифрового розвитку, формування глобальної логістичної мережі є складним інноваційним завданням, яке потребує великих ресурсів для своєї реалізації.

Починаючи з 2014 року спостерігався різкий ріст стартапів в сфері транспорту і логістики та, відповідно, інвестиції в інноваційні технології. Протягом періоду 2014-2021 року, обсяги інвестицій в стартап-проекти LogTech зросли на 70%. Після рекордного фінансування у 25,6 мільярда доларів США у 2021 році, інвестиції в логістичні стартапи значно знизилися, досягнувши лише 2,9 мільярда доларів у 2023 році, що є найнижчим показником з 2015 року (рис.1.).

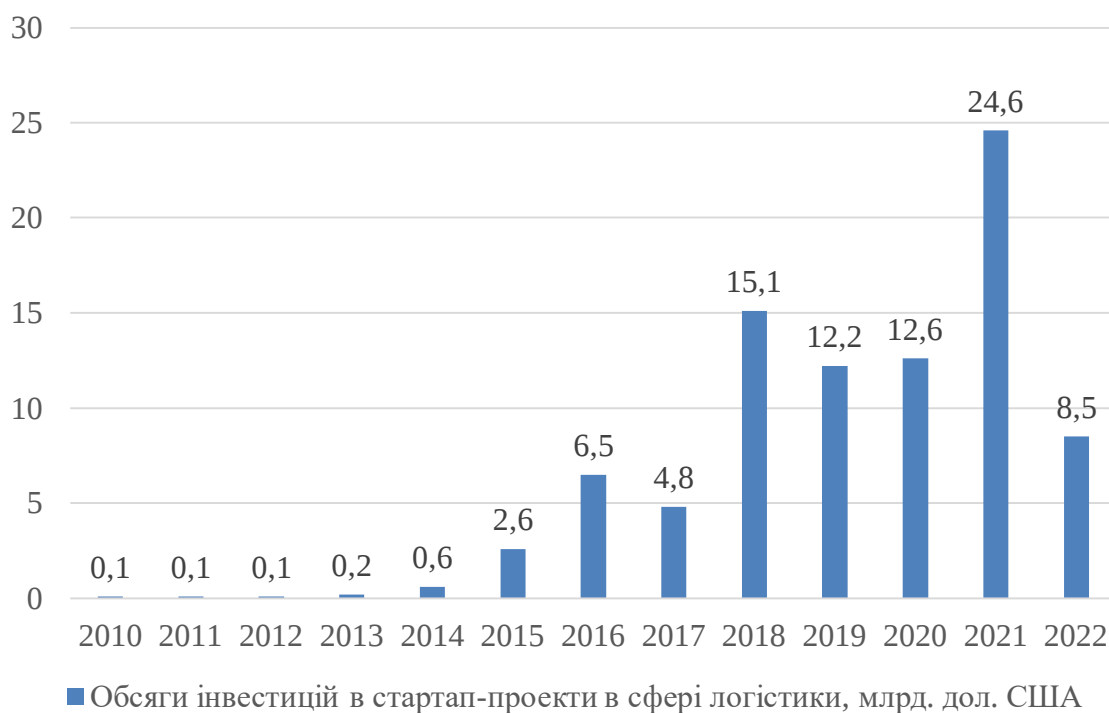


Рис. 1. Обсяги інвестицій в стартап-проекти в сфері логістики

Джерело: [6]

Спад інвестицій зумовлений кількома факторами, зокрема зростанням процентних ставок, уповільненням глобальної торгівлі та електронної комерції, а також надлишком потужностей у вантажних перевезеннях, що спричинило падіння фрахтових ставок у 2023 році. Війна в Україні та



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

загострення інших геополітичних конфліктів зумовило суттєві трансформації та переформатування в світових ланцюгах постачання, підвищило їх ризиковість. Станом на кінець 2022 року найбільш успішні стартапи в сфері логістики почали масштабуватися інтегруватися в діючі логістичні мережі, що створило передумови для їх подальшого удосконалення вже на базі цільового використання.

Попри загальне зниження обсягів фінансування у 2022 році, інвестори зосередили увагу на окремих напрямках. Зокрема, стартапи, що працюють у сфері доставки «останньої милі», збільшили свою частку інвестицій до 40% у 2023 році. Також значний інтерес викликають компанії, які розробляють програмні рішення та логістичні системи - вони отримали 25% загального обсягу інвестицій, що демонструє зростаючий попит на цифровізацію та використання штучного інтелекту в логістиці.

Важливим напрямком розвитку інноваційних технологій у сфері транспорту та логістики є їх відповідність принципам сталого розвитку. Як зазначають науковці, концепція сталого розвитку ґрунтується на досягненні гармонійного поєднання екологічного, економічного, соціального та культурного аспектів, враховуючи потреби людей. Економічний аспект спрямований на раціональне використання обмежених ресурсів, енергоефективність і впровадження екологічних та ресурсозберігаючих технологій. Соціально-культурний вимір забезпечує стабільність соціальних і культурних систем, а також справедливий розподіл матеріальних благ. Екологічна складова зосереджена на збереженні природного середовища для нинішніх і майбутніх поколінь [7, с.33].

На думку британських аналітиків, у 2025 році передові технології та сталі рішення трансформують логістику. Впровадження альтернативного палива, зокрема водню, набуватиме популярності, як показав запуск водневих вантажівок DHL у 2024 році, хоча масштабність змін залежатиме від розвитку



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

інфраструктури та інвестицій. Цифрові платформи перевезень сприятимуть зниженню витрат і підвищенню ефективності, а ІІІ та «цифрові двійники» допоможуть оптимізувати маршрути, управління запасами та прогнозу аналітику [8]. Таким чином цифровізація складських і транспортних ринків змінить підхід до управління запасами, повертаючи транспортно-логістичний бізнес до моделі «точно вчасно» замість «про всяк випадок», сприяючи стійкому розвитку галузі.

Погоджуємося з твердженням науковців, що ключова роль в забезпеченні сталого розвитку транспортних систем, зокрема і в ЄС, належить інноваційним технологіям, які здатні сприяти підвищенню ефективності, безпеки та екологічності перевезень. Впровадження цифрових рішень, штучного інтелекту, автоматизованих та електрифікованих транспортних засобів дозволяє знизити рівень викидів CO₂, оптимізувати логістичні процеси та зменшити навантаження на дорожню інфраструктуру. Розвиток «розумного» транспорту, використання відновлюваних джерел енергії та інтеграція мультимодальних перевезень створюють основу формування екологічно стійкої транспортної мережі, що відповідає цілям Європейського зеленого курсу [9].

На основі проведених досліджень систематизовано основні напрямки розвитку цифрових технологій в транспортно-логістичній сфері (таблиця 1)

Таблиця 1

Інноваційні технології в транспортно-логістичній сфері

Сутність та переваги	Виклики реалізації
Автоматизація та штучний інтелект (ІІІ)	
ІІІ активно оптимізує маршрути, складське управління та прогнозування попиту. Автономні транспортні засоби та дрони скорочують витрати та прискорюють доставку.	Високі початкові інвестиції в технології. Ризик залежності від автоматизованих систем, що може призвести до збою в разі технічних проблем., брак спеціалістів
«Зелені технології»	
Перехід на чисті види палива та енергозберігаючі двигуни, технічні	Високі витрати на перехід до електричних або водневих автопарків.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

рішення щодо впровадження енергоощадливих технологій, впровадження ефективної практики маршрутизації.	Технічні обмеження у використанні відновлювальних джерел енергії на складах.
Інтернет речей	
Дозволяє контролювати транспортно-логістичні процеси в реальному часі, ефективно планувати маршрути, скорочувати час простоїв.	Високі витрати на встановлення сенсорних систем та їх інтеграцію в старі логістичні системи
Блокчейн	
Блокчейн привносить прозорість у ланцюжок поставок, дозволяючи відстежувати рух товарів на кожному етапі, забезпечувати контроль походження товарів та прискорювати фінансові операції..	Висока вартість впровадження технології. Потрібна узгодженість усіх учасників ланцюга поставок для ефективного використання. Технологія поки-що не достатньо адаптована для упровадження в логістику
Роботизація складських приміщень	
Роботи та коботи автоматизують склади, підвищуючи ефективність збору, пакування та обробки замовлень і дозволяють зменшити залежність від людського фактора.	Великі витрати на закупівлю та технічне обслуговування роботів. Можливе заміщення робочих місць, що може спричинити соціальні проблеми.
Big Data, аналітика та хмарні технології	
Дають можливість збирання і обробки величезних обсягів даних для оптимізації маршрутів, прогнозування попиту і управління запасами. Хмарні технології забезпечують доступ до даних у реальному часі, що дозволяє покращити координацію між усіма учасниками ланцюга постачання.	Високі витрати на впровадження та підтримку інфраструктури для обробки великих даних. Потрібен висококваліфікований персонал для аналізу та інтерпретації результатів, а також забезпечення кібербезпеки даних

Джерело: узагальнено автором за [1, 2, 10, 13, 14]

Наведені технології створюють значні переваги для транспортно-логістичного бізнесу, підвищуючи ефективність, прозорість і стійкість операцій. Однак впровадження нових технологій пов'язане з високими витратами, технічними складнощами та соціальними викликами, що потребують ретельного планування та ресурсів. Інноваційні технології лягають в основу сучасної парадигми сталого розвитку транспорту та логістики, що необхідно враховувати підприємствам при формування стратегій розвитку [15].



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Як зазначають Гречан А. та Гавриков Д., сталий розвиток транспортного сектору значною мірою залежить від національної стратегії, спрямованої на створення ефективної, безпечної, екологічної та інтегрованої транспортної системи. В умовах воєнного стану в Україні та активних процесів євроінтеграції пріоритетними завданнями стають адаптація інфраструктури до сучасних викликів, покращення мобільності населення й вантажоперевезень, а також відновлення пошкоджених транспортних об'єктів [11].

Майбутнє відновлення транспорно-логістичних систем в Україні вимагає комплексного підходу, що охоплює не лише фізичну реконструкцію, а й стратегічне переосмислення транспортної політики згідно з європейськими стандартами, а також інтеграцію інноваційних технологій у транспортну сферу. Успішність цих заходів залежатиме від рівня фінансової підтримки міжнародних партнерів, здатності держави до швидкого впровадження реформ та ефективного використання сучасних технологій у транспортному секторі.

Висновки. В процесі досліджень підтверджено, що інноваційні технології в транспортно-логістичній сфері, які охоплюють цифровізацію, автоматизацію, використання штучного інтелекту, електромобільність та «зелені» логістичні рішення сприяють підвищенню ефективності перевезень, зниженню екологічного впливу та оптимізації ресурсів. Саме інноваційні технології, засновані на можливостях цифровізації та штучного інтелекту є основою для формування інноваційних моделей сталого розвитку транспортно-логістичних систем, оскільки забезпечують зменшення викидів парникових газів, скорочення енергоспоживання, покращення управління ланцюгами постачання та інтеграцію екологічно чистих видів транспорту. Завдяки цим технологіям транспортно-логістична галузь адаптується до сучасних викликів, сприяючи сталому розвитку шляхом балансування економічних, соціальних та екологічних аспектів.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Упровадження інноваційних технологій є обов'язковою умовою післявоєнного відновлення України, оскільки на зміну пошкодженим і зруйнованим транспортно-логістичним системам придуть нові, засновані на можливостях сучасного цифрового та технологічного розвитку, що сприятимуть швидкому відновленню економіки та її інтеграції в світовий економічний простір.

Список використаних джерел

1. Марінов Є. А. Інноваційні технології у транспортній логістиці: економічний потенціал і виклики впровадження. *Академічні візії*. 2024. Вип. 30. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13846667>.
2. The biggest supply chain tech trends of 2025. *Gartner* : веб-сайт. URL: <https://transporttmsandlogisticstms.com/2025/03/20/gartner-the-biggest-supply-chain-tech-trends-of-2025/>.
3. The state of AI: How organizations are rewiring to capture value. *McKinsey & Company* : веб-сайт. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>.
4. Transport & Logistics Barometer. 2024 mid-year analysis. M&A deals, joint ventures and strategic alliances in the transport and logistics industry. URL: <https://www.pwc.de/de/transport-und-logistik/pwc-transport-and-logistics-barometer-h1-2024.pdf>.
5. Гуржій Н., Гавран В., Сапотницька Н. Цифрові технології та їхній вплив на управління логістичними процесами підприємств. *Економіка та суспільство*. 2023. № 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-20>.
6. Startup funding in logistics: Focused investment in a growing industry. *McKinsey & Company*: веб-сайт. URL: https://www.mckinsey.com/industries/logistics/our-insights/startup-funding-in-logistics-focused-investment-in-a-growing-industry#.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

7. Кудрявцев В. М. Фактори сталого розвитку транспортної інфраструктури. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва* : зб. наук. пр. Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Харків. 2022. № 2 (29). С. 32–46. URL: <https://dspace.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/7515>.
8. Paget Fraser. 2025 Predictions for the Transport and Logistics Industry. URL: <https://www.bdo.co.uk/en-gb/insights/advisory/risk-and-advisory-services/2025-predictions-for-the-transport-and-logistics-industry>.
9. Epicoco N., Falagario M. Decision support tools for developing sustainable transportation systems in the EU: *A review of research needs, barriers, and trends. Research in Transportation Business & Management*. 2022. № 43, 100819. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100819>.
10. Зрибнєва І. Аналіз новітніх технологій, методів та підходів у логістиці, їх вплив на оптимізацію ланцюгів постачання та підвищення продуктивності. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-60>.
11. Гречан А., Гавриков Д. Роль транспортного комплексу у забезпеченні сталого розвитку національної економіки. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2024. № 4, С. 138–144. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2024-14-19>.
12. Іртищева І., Стегней М., Крамаренко І., Бойко Є., Надточій І., Сіренко І., Гришина Н., Іщенко О. Методичні підходи щодо оцінки ресурсного потенціалу та їх вплив на транспортну систему України. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022. № 6. Том 2. С. 189-195.
13. Ачкасова Л.М. Особливості цифрової трансформації транспортно-логістичної системи підприємства. *Економіка транспортного комплексу*. 2024. № 43. DOI: <https://doi.org/10.30977/ЕТК.2225-2304.2024.43.211>.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

14. Хаєцька О., Коваль О. Інвестиційно-інноваційна діяльність підприємств транспортно-логістичної сфери. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-111>.

15. Павлов К. В. Павлова О.М. Інноваційно-інвестиційний потенціал транспортної галузі України. *Український журнал прикладної економіки*. 2019. Том 5. № 1. С. 17–24.