

Інноваційні технології у транспортній логістиці: економічний потенціал і виклики впровадження

Марінов Євген Ангелов ¹

Опубліковано	Секція	УДК
30.04.2024	Економіка	330.341.1

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13846667>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. У статті аналізуються основні інновації у сфері транспортної логістики. Визначено важливість інноваційних процесів у розвитку транспортно-логістичних послуг. Розглянуто основні тенденції, що впливають на розвиток галузі транспортної логістики. порушено потребу в інноваційному розвитку транспортно-логістичних компаній. Зокрема, обґрунтовано вплив цифровізації та сучасних технологій на цей сектор. Оскільки логістика та інші сучасні технології відіграють важливу роль в управлінні та оптимізації виробничих процесів, використання сучасних технологій транспортній логістиці може забезпечити швидкий доступ до інформації, що сприятиме підвищенню ефективності транспортного процесу. Це дозволяє приймати найбільш обґрунтовані висновки на рахунок здійснення перевезень. Досліджено особливості застосування новітніх технологій таких як: інтернет речей, штучний інтелект, автономний транспорт, блокчейн, аналіз великих даних, хмарні технології в управлінні транспортною логістикою. Варто звернути увагу на взаємозв'язок новітніх технологій та професійних навичок персоналу, що забезпечують оптимальний розвиток транспортної логістики, а також ефективно впливає на економіку країни. Визначено цифрові інновації, що використовуються з метою оптимізації логістичних процесів. З огляду на складність і важливість інноваційних розробок у транспортній галузі, визначено потребу у формуванні такої системи управління, яка б охоплювала всі етапи розвитку транспортної логістики. Обґрунтовано ефективність інноваційних технологій у транспортній логістиці, а саме: підвищення ефективності, зниження витрат, покращення якості обслуговування, роботизація та автоматизація транспортно-логістичних процесів *підвищення ефективності і якості прийняття управлінських рішень за допомогою інноваційних методів та інструментів*. Визначено фактори, що обмежують інноваційний процес у галузі транспортної логістики. Досліджено основні виклики транспортно-логістичної галузі. Визначено напрямки активізації інноваційного розвитку у сфері транспортної логістики, зокрема представлено цифрові технології у сфері транспорту. Наведено ключові інноваційні інструменти для трансформації сектору транспортної логістики. За результатами дослідження встановлено, що використання новітніх передових технологій має великий потенціал для розвитку та вдосконалення управління транспортно-логістичними підприємствами. Результати дослідження свідчать про обґрунтованість використання передових технологій для нарощування та вдосконалення економічного потенціалу транспортної логістики.

¹ магістр, Національний Авіаційний Університет літальних апаратів Національний Авіаційний Університет літальних апаратів, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3014-7256>

Ключові слова: транспортна логістика, управління, інструменти, інновації, штучний інтелект, блокчейн, інноваційні технології, цифровізація, автоматизація процесів, логістичні процеси.

Innovative technologies in transport logistics: economic potential and challenges of implementation

Abstract. The article analyzes the main innovations in the field of transport logistics. The importance of innovation processes in the development of transport and logistics services is determined. The main trends that influence the development of the transport logistics industry are considered. The need for innovative development of transport and logistics companies is raised. In particular, the impact of digitalization and modern technologies on this sector is substantiated. Since logistics and other modern technologies play an important role in the management and optimization of production processes, the use of modern technologies in transport logistics can provide quick access to information, which will help to improve the efficiency of the transport process. This makes it possible to make the most reasonable conclusions about transportation. The features of the use of the latest technologies such as the Internet of Things, artificial intelligence, autonomous transport, blockchain, big data analysis, and cloud technologies in transport logistics management are investigated. It is worth paying attention to the interconnection of the latest technologies and professional skills of personnel, which ensure the optimal development of transport logistics and effectively affect the country's economy. Digital innovations used to optimize logistics processes are identified. Given the complexity and importance of innovative developments in the transport industry, the need to form a management system that would cover all stages of transport logistics development is determined. The effectiveness of innovative technologies in transport logistics is substantiated, namely: increasing efficiency, reducing costs, improving the quality of service, robotization and automation of transport and logistics processes, improving the efficiency and quality of management decision-making using innovative methods and tools. The factors limiting the innovation process in the field of transport logistics are identified. The main challenges of the transport and logistics industry are investigated. The directions of intensification of innovative development in the field of transport logistics are determined, in particular, digital technologies in the field of transport are presented. The key innovative tools for the transformation of the transport logistics sector are presented. The study found that the use of the latest advanced technologies has great potential for the development and improvement of the management of transport and logistics enterprises. The results of the study indicate the feasibility of using advanced technologies to increase and improve the economic potential of transport logistics.

Keywords: transport logistics, management, tools, innovations, artificial intelligence, blockchain, innovative technologies, digitalization, process automation, logistics processes.

Вступ

Сьогодні транспортна логістика є одним із найдинамічніших секторів бізнесу у світі. Процес глобалізації, динамічний розвиток міжнародної торгівлі та потужний розвиток товарного обміну ставлять перед транспортною логістикою все нові виклики, пов'язані зі збільшенням обсягів перевезень, покращенням обслуговування клієнтів, підвищенням безпеки перевезень, зниженням витрат, підвищенням гнучкості та ефективності. Здатність до інновацій стає важливою конкурентною перевагою для компаній, коли традиційні методи конкуренції вже не приносять очікуваних результатів. Важливим фактором успішної організації логістичних процесів є інноваційні технології в управлінні транспортною логістикою. Це інноваційні методи та інструменти для планування, організації, контролю та управління транспортними засобами, а також координації всіх етапів ланцюга постачання, від закупівлі та

виробництва товарів до доставки та зберігання. Економічний потенціал транспортної логістики полягає в зниженні витрат на логістику та підвищенні рівня задоволеності клієнтів шляхом забезпечення швидкої, надійної та якісної доставки товарів і послуг. Ефективні та інноваційні технології транспортної логістики дозволяють оптимізувати використання ресурсів, включаючи транспортні засоби, робочу силу, паливо та інші матеріальні ресурси; забезпечити своєчасну та надійну доставку товарів і послуг; оптимізацію маршрутів доставки; скорочення часу завантаження і розвантаження; використовувати відповідні засоби та ресурси; автоматизувати операції; ідентифікувати потенційні ризики, визначаючи, які дії необхідні для управління та пом'якшення їх.

Усе це може призвести до підвищення продуктивності та ефективності, покращення задоволеності клієнтів, скорочення транспортування, складування, продажів та інших витрат, пов'язаних з логістикою, забезпечуючи утримання та розширення клієнтів, гнучку адаптацію до мінливих вимог ринку та непередбачуваних подій. оскільки це сприяє створенню конкурентної переваги. Тому ефективне управління транспортною логістикою має важливе значення, оскільки воно впливає на багато аспектів бізнес-операцій, включаючи фінансові показники, задоволеність клієнтів, конкурентоспроможність і репутацію.

Менеджери транспортної логістики стикаються з проблемами планування ефективних маршрутів, які враховують трафік, погоду та дорожні умови; відсутність точної інформації про стан транспортних засобів, складів, товарів; а також спілкування та координація між усіма учасниками процесу. Для вирішення цих проблем пропонується використовувати сучасні технології та інструменти, такі як системи управління транспортними ресурсами, програмне забезпечення для управління складами та планування маршрутів, системи моніторингу перевезень і вантажів, а також системи аналізу та прогнозування попиту для успішного управління транспортною логістикою.

Ефективність інноваційних технологій у транспортній логістиці досліджували такі науковці, як Зрибнева І.П., Головіна О., Хаєцька О.П., Мироненко О., Кушнір Л.В., Радченко Д.С., Машканцева С. О. та ін. Разом з тим, ці дослідження вимагають незмінного вдосконалення задля оптимального функціонування та використання нових підходів щодо використання інноваційних технологій транспортної логістики. Тому, вважаємо за доцільне більш повно обґрунтувати досліджуване питання щодо використання сучасних інноваційних технологій, зокрема, визначення основних аспектів економічного потенціалу транспортної логістики.

Метою даної статті є виділення особливих рис інноваційних технологій транспортної логістики та їх визначення за допомогою аналізу статистичних даних і власного обстеження, що сприятиме розширенню економічного потенціалу та прийняттю ефективних управлінських рішень для активізації інноваційного розвитку транспортної логістики.

Для досягнення цієї мети ставляться наступні завдання:

- проаналізувати діяльність транспортної логістики;
- визначити основні аспекти економічного потенціалу транспортної логістики;
- дослідити сучасні напрямки та тенденції вдосконалення інноваційного процесу в транспортних логістичних компаніях;
- дослідити різні сучасні технології, що використовуються в транспортній логістиці, такі як автоматизація, робототехніка, штучний інтелект, блокчейн, інтернет речей та інші.
- вивчити проблеми впровадження інноваційних розробок у транспортній логістиці;
- надати пропозиції щодо перспектив інноваційного розвитку транспортної логістики в сучасних умовах.

Результати

Транспортна логістика є невід'ємною частиною сучасної економіки. Протягом останніх років транспортна логістика постійно розвивалася та адаптувалася до нових технологій та цифрових рішень. За останнє десятиліття сектор транспорту та логістики зазнав величезних змін завдяки зростанню міжнародної торгівлі, швидкій цифровізації, включаючи розвиток електронної комерції та впровадження нових технологій у ключові логістичні процеси та діяльність. Ефективні інновації є ключовим рушієм економічного зростання та довгострокової конкурентної переваги.

За даними компанії Gartner, яка представила модель циклу зрілості інновацій в управлінні ланцюгами поставок, кожна інновація проходить кілька етапів розвитку та отримує різний ступінь уваги з боку учасників ринку та споживачів. Прогнозується, що більшість інноваційних технологій, які зараз формують ринок, досягнуть стадії «зрілості» в найближчі 5-10 років і стануть складовою економічного потенціалу. Наслідком стане те, що до 2030 р. глобальний ринок транспортної логістики зазнає кардинальних змін завдяки інноваційним технологіям і появі інтелектуальних систем, і цей процес уже почався [1]. Інновації у сфері транспортної логістики, такі як штучний інтелект, Інтернет речей і блокчейн, матимуть значний вплив на транспортування та ланцюги поставок [2]. Глобальне використання штучного інтелекту в логістиці експоненціально зростає разом зі зростанням комерційного сектора. Щоб адаптуватися до стрімкого розвитку сучасного цифрового світу, багато компаній звертаються до штучного інтелекту (AI), щоб оптимізувати свої процеси доставки.

Згідно зі звітом Business Wire, світовий ринок штучного інтелекту у сфері транспорту та дистрибуції сягнув 3,1 мільярда доларів США порівняно з 2,6 мільярда доларів США минулого року, а середньорічний темп приросту склав 19,4%. Штучний інтелект на транспортному ринку також прискорює вантажоперевезення, аналізуючи схеми доставки та рекомендує найкращі маршрути, щоб уникнути великих заторів і мінімізувати час доставки [3]. Транспортні та логістичні компанії відіграють ключову роль у стимулюванні інновацій, особливо в частині діджиталізації та інтелектуалізації глобальних ланцюгів поставок. Це, разом з розвитком «Економіки 4.0», призводить до фундаментальних змін у логістичних процесах. Завдяки розвитку логістики ТНК змогли зайняти провідні позиції на ринку [4, с. 276].

Розглянемо розвиток логістичних витрат у світі в цілому (рис. 1). Так, у 2020 р. цей показник знизиться до 9,1 трлн дол. у США, можливо, через вплив пандемії COVID-19 на світову економіку, а після 2021 р. цей показник стрімко зросте до 15,65 трлн дол. США.

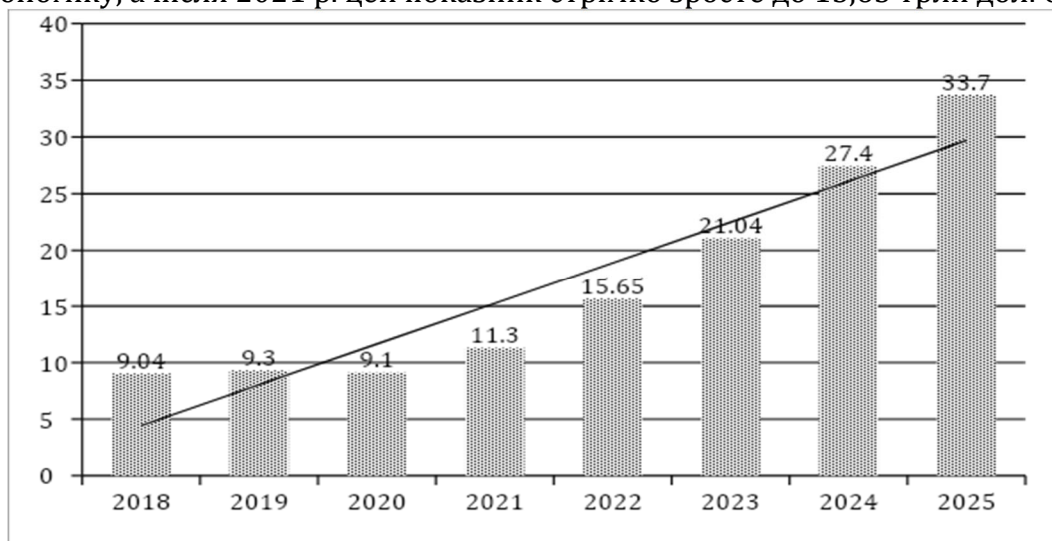


Рисунок 1. Поточна і прогнозна динаміка світових витрат на транспортну логістику в період з 2018–2025 рр., трлн дол. США

Джерело: [5]

Тому до 2025 р. очікується, що світовий ринок транспорту та логістики зазнає фундаментальних змін завдяки інноваціям та інтелектуальним системам, які вже почали впроваджуватися.

Таким чином, інновації в логістиці та управлінні ланцюгами поставок відіграють важливу роль у забезпеченні успішної та ефективної роботи підприємств і сприяють економічному розвитку країн. Очікується, що інвестиції в цю сферу продовжуватимуть зростати, що дозволить компаніям бути більш конкурентоспроможними на ринку [1].

На рис. 2 детально представлені напрями та показники інвестицій в логістичні інновації в країнах ЄС. Як видно з рис. 2, такі країни, як Німеччина та Італія, виділяються найбільшими обсягами інвестицій. Цікаво, що в цих країнах інвестиції в логістичні інновації переважають над іншими видами інновацій: епідемія COVID-19 також мала значний вплив на світову морську торгівлю, яка скоротилася на 2,4% у 2019 р. та ще на 3,9% у 2022 р.

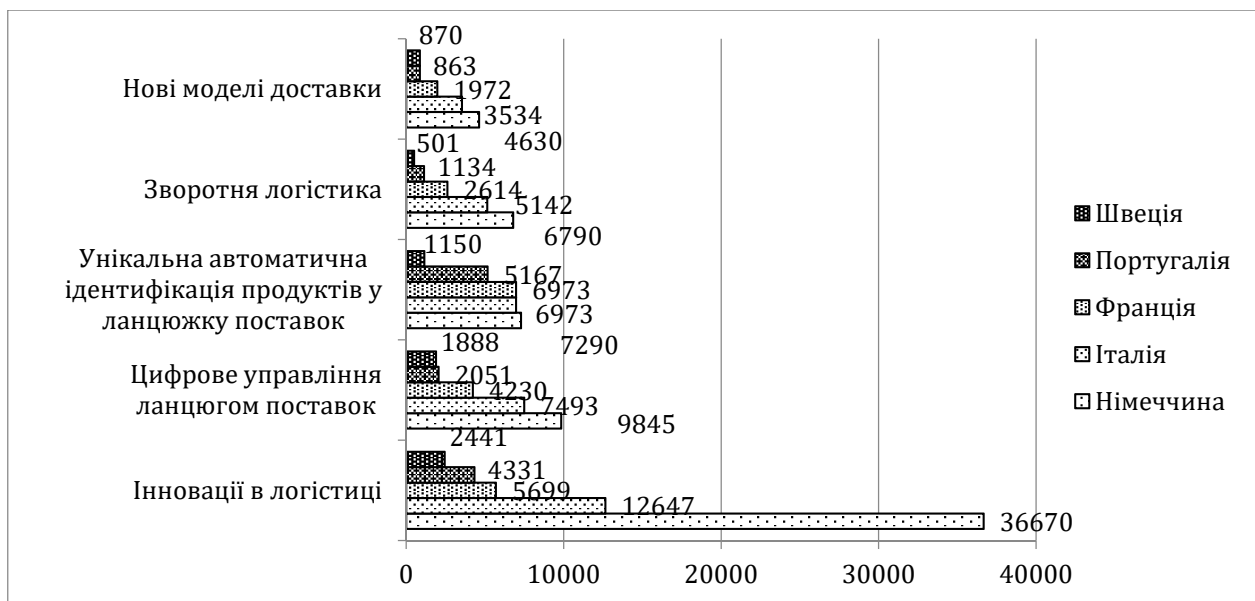


Рисунок 2. Обсяги інвестицій ряду країн ЄС в інновації в логістичній сфері у 2022 р.

Джерело: [6]

Через те, що економічний потенціал транспортної логістики забезпечує ефективний рух товарів та послуг, сприяючи зростанню продуктивності та глобальної торгівлі, розглянемо кілька важливих аспектів економічного потенціалу транспортної логістики (табл. 1).

Через те, що транспортна логістика відіграє центральну роль у забезпеченні стійкого економічного зростання як на національному, так і на міжнародному рівні, одним з основних аспектів використання інноваційних технологій у транспортній логістиці є автоматизація та оптимізація логістичних процесів, а також впровадження систем контролю та моніторингу транспортних засобів. Спеціалізоване програмне забезпечення та системи управління використовується для прискорення та спрощення процесу матеріального планування та координації, а також для ефективного та швидкого реагування на нові виклики [7, с. 35].

З метою актуалізації транспортно-логістичної діяльності Кабінетом Міністрів України 7 квітня 2021 року було прийнято розпорядження «Про затвердження плану заходів щодо реалізації національної транспортної стратегії України на період до 2030

року» [8] та «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року», яка є основним програмним документом, який визначає розвиток транспортної галузі на 10 років. План заходів визначає розробку, впровадження та реалізацію виконання конкретних заходів, спрямованих на досягнення таких цілей: конкурентоспроможність та ефективність транспортної системи України, створення умов для інноваційного розвитку світового транспорту та інвестицій, соціальна безпека, дбайливе ставлення до навколишнього середовища та енерго- ефективний транспорт, вільне пересування та міжрегіональна інтеграція.

Таблиця 1

Ключові аспекти економічного потенціалу транспортної логістики

Елементи економічного потенціалу	Характеристика
Зниження витрат	Оптимізуючи логістичні процеси, компанії можуть зменшити витрати на транспортування, зберігання та управління ланцюгами поставок. Це призводить до зниження собівартості продукції та підвищення конкурентоспроможності на ринку.
Підвищення ефективності бізнесу	Ефективна логістика допомагає компаніям скоротити час доставки, збільшити оборотність товарів і знизити ризик втрат через затримки.
Глобальна інтеграція	Логістика сприяє розширенню міжнародної торгівлі, забезпечуючи доступ до нових ринків і полегшуючи транспортування товарів між країнами. Це стимулює розвиток зовнішньоекономічних зв'язків і збільшення імпорту та експорту.
Сталий розвиток	Транспортна логістика має потенціал для сприяння екологічно сталому розвитку. Інвестиції в енергоефективні транспортні засоби, використання альтернативних джерел енергії та скорочення викидів парникових газів під час перевезень сприяють розвитку зеленої економіки.
Розвиток регіонів	Інфраструктурні проекти, пов'язані з транспортною логістикою (розвиток портів, залізничних вузлів та автомагістралей), стимулюють регіональний економічний розвиток, залучають інвестиції та створюють нові робочі місця.

Джерело: авторська розробка

Відповідно до «Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року» розроблено план дій на 3 роки. Він включає визначення ключових завдань і заходів, відповідальних установ, кінцевих термінів, основних етапів, оцінку ресурсів і витрат. Одним з основних положень національної транспортної стратегії України є застосування сучасних та прогресивних технологій на транспорті, а також створення сучасної інформаційно-комунікаційної інфраструктури, зокрема програми розвитку (стратегії) цифровізації транспортної галузі України, зокрема, розробка нових цифрових економічних моделей та створення «зручних» платформ [9].

Використання інноваційної логістики виявляється перспективним для створення сприятливого інноваційного середовища, зокрема у сферах транспортної та дистрибуційної логістики, сервісного менеджменту, що сприяє процесу створення та комерціалізації інновацій. Створення інноваційного середовища охоплює сервісні процеси: обробку вантажів, митне оформлення, складування та зберігання, інформаційну підтримку, допомогу та безпеку; регуляторні процеси: логістику вантажів,

логістику трудових ресурсів, логістику та зберігання інформаційних ресурсів, логістику інноваційних продуктів [10].

Логістика, виробництво, транспорт і ланцюги поставок наразі переживають період швидкої та безпрецедентної трансформації. Майбутнє цих галузей пов'язане з інноваціями та технологіями. Технології завжди були рушійною силою логістики. Сьогодні логістичні компанії пропонують широкий спектр технологічних рішень [11]. Успіх міжнародних перевезень також залежить від використання передових технологій, таких як сучасні засоби зв'язку та комп'ютерна обробка інформації. Ці технології допомагають організувати та оптимізувати міжнародну транспортну систему.

Однак важливо зазначити, що для успішного управління транспортними послугами необхідна відповідна логістична інфраструктура. Забезпечення професійних водіїв та диспетчерів, а також належного технічного стану транспортних засобів та їхньої постійної готовності до роботи, допоможе уникнути проблем, пов'язаних з наданням транспортно-логістичних послуг. Зосередження на покращенні якості обслуговування та задоволенні вимог клієнтів є пріоритетом для ефективної роботи транспортної системи. Поєднання сучасних технологій, професійного персоналу підвищить економічний потенціал та позитивно вплинути на економіку країни.

Оптимізація транспортної логістики є вирішальним елементом у впорядкуванні різних логістичних операцій, що передбачає використання інструментів ефективного планування, контролю, управління та аналізу транспортних послуг. Ринок транспортної логістики насичений цифровими інноваціями, що пропонують багато функціональних елементів для оптимізації транспортно-логістичних процесів (табл. 2).

Таблиця 2

Цифрове забезпечення логістичних процесів

Цифрові інновації	Характеристика
Система планування маршрутів внутрішньоміської доставки	Скорочення час і витрат на транспортування. Раціональний розподіл завдання між водіями для забезпечення своєчасної доставки
Програмно-апаратні системи GPS/GPRS-моніторингу	Контроль за станом і місцеперебуванням транспорту, що дозволить уникнути затримок і перебоїв у роботі.
Система оптимізації завантаження	Ефективний розподіл вантажу в транспортних засобах. Мінімізація втрат простору та зниження транспортних витрат.
Аналітичні системи	Оцінка стану та ефективності роботи автопарку. Точність розрахунку експлуатаційних витрат.
Система планування міжнародних та мультимодальних перевезень	Забезпечення оптимальної маршрутизації для складних логістичних схем.
Система стратегічного планування та геомаркетингового аналізу	Розробка стратегічних напрямків розвитку. Оптимізації маршрутів, виходячи з ринкових умов.

Джерело: сформовано автором на основі [12]

Інновації в логістиці впроваджуються на різних етапах діяльності. Кожна операція в компанії стає більш ефективною, якщо вона здійснюється за допомогою інновацій. Використання інновацій в логістиці дає клієнтам більше впевненості в якості та своєчасності послуг і значно підвищує конкурентоспроможність самої компанії [13].

Сучасні технології, в тому числі логістичні, використовуються для управління та вдосконалення виробничих процесів. Сучасні інформаційні технології на транспорті та

в торгівлі в цілому використовуються для підвищення ефективності транспортних процесів. Можливість швидкого доступу до інформації про суб'єкт (покупець, перевізник, послуга) та об'єкт доставки (товар, термінал, транспорт) допомагає у прийнятті ефективних управлінських рішень у транспортній логістиці. Ступінь організації перевезень, особливо міжнародних, залежить від використання високих технологій, зокрема, сучасні засоби зв'язку та комп'ютерної обробки інформації [14].

Крім того, необхідно розвивати техніко-технологічні інноваційні групи. У цьому відношенні фахівці-практики в основному стурбовані аспектами використання телекомунікацій, навігації, контролю економії палива та збереження ресурсів під час транспортних послуг. Це набір конкретних технологій, які цікавлять практиків, але чиї навички не завжди представлені в рекламованих матеріалах. Крім того, у сфері транспорту, курси та навчальні програми повинні враховувати інновації міжнародних транспортних і логістичних операторів, а також передовий досвід використання управлінських та організаційних технологій [15].

Беручи до уваги важливість застосування інноваційних технологій транспортного сектору, необхідно сформуванати таку систему управління, яка б охоплювала всі етапи інноваційного процесу, сприяючи його ефективному використанню ресурсів та управлінню всіма етапами реалізації заходів (рис. 3).



Рисунок 3. Система управління інноваційним процесом транспортної галузі
Джерело: сформовано автором на основі [16, с.48]

Аналізуючи інноваційні технології, їх можна поділити на три групи: інформаційні, технологічні та управлінські. Для розвитку науки, техніки та інженерії в Україні

пріоритет слід надати підвищенню кваліфікації працівників транспортного сектору. У сфері інформаційних технологій слід визначити сучасні платформи та продукти. Інформаційні технології дозволяють прокладати маршрути вантажних і пасажирських перевезень, розробляти транспортні технології, моделювати транспортні потоки та транспортні системи, створювати бази даних, підтримувати функції оперативного збору інформації та контролювати виробничі процеси. Прикладами є управління державними інформаційними системами, бездротовий зв'язок та інформаційні платформи для управління дорожнім рухом у великих містах.

Інноваційні технології в транспортній логістиці докорінно змінюють спосіб управління ланцюгами поставок, підвищуючи ефективність, знижуючи витрати та стимулюючи економічне зростання.

Основні технології, які змінили свої ключові ролі, перераховані в табл. 3.

Таблиця 3

Інноваційні технології транспортної логістики: економічний потенціал і виклики

Технології	Економічний потенціал	Виклики
1	2	3
Інтернет речей	Транспортні засоби, вантажі та склади можна контролювати в режимі реального часу. Завдяки датчикам і мережевому підключенню компанії можуть ефективніше планувати маршрути, скорочувати час простою і оптимізувати використання ресурсів; прогнозоване технічне обслуговування з використанням Інтернету речей може зменшити витрати на ремонт і час простою.	Високі витрати на встановлення сенсорних систем та їх інтеграцію в старі логістичні структури
Автоматизація та робототехніка	Автоматизовані склади та сортувальні центри сприяють зниженню трудових витрат і підвищенню продуктивності. Роботизовані системи пакування, сортування та транспортування товарів не дозволяють швидко оформляти замовлення з мінімальними помилками. Зменшити залежність від людського фактора, який знижує якість і швидкість логістичних процесів.	Значні початкові інвестиції в роботизовану систему. Необхідність перенавчання або звільнення співробітників, що може призвести до соціальної скрути.

Штучний інтелект (AI) та машинне навчання	Можливість прогнозувати попит, оптимізувати маршрути, керувати запасами та завантажувати транспортні засоби. Використання машинного навчання для аналізу великих обсягів даних може покращити точність прогнозів і зменшити ризики; AI може автоматизувати рутинні завдання, такі як обробка документів і підтримка клієнтів.	Відсутність компетентних експертів для впровадження та підтримки. Можливість інтеграції ШІ в існуючі системи. Відмінності в архітектурі та форматах можуть ускладнити інтеграцію. Високі вимоги до якості та кількості даних для ефективного навчання моделі.
Автономний транспорт	Автономні вантажівки та дрони не потребують водіїв, що знижує витрати на логістику. Завдяки автономній роботі транспортних засобів, забезпечується їх безперебійність та ефективність перевезень. Завдяки зменшенню людського фактора зменшується кількість дорожньо-транспортних пригод через помилки водіїв.	Можливість зміни законодавства, щоб дозволити їх використання. Етичні питання, пов'язані з безпекою та відповідальністю в разі аварії. Високі витрати на розробку та впровадження технології автономного водіння.
Блокчейн	Блокчейн привносить прозорість у ланцюжок поставок, дозволяючи відстежувати рух товарів на кожному етапі. Незмінність записів у блокчейні зменшує ймовірність шахрайства та помилок. Покращене управління контрактами та платежами за допомогою смарт-контрактів прискорює та спрощує транзакції.	Технологія недостатньо зріла для широкого використання в транспортній логістиці. Високі витрати на енергію для підтримки мереж блокчейн. Складність масштабування блокчейн-систем для підтримки великих обсягів операцій.
Big Data і аналітика	Аналіз великих даних для кращого розуміння потреб клієнтів і прогнозування попиту на послуги. Оптимізуйте ланцюги поставок і транспортні маршрути на основі аналізу. Вдосконалення бізнес-рішення за допомогою глибокого аналізу тенденцій	Виклики, пов'язані з інтеграцією різних джерел даних та забезпеченням агрегації даних. Необхідність захисту конфіденційних даних та дотримання законодавства про конфіденційність. Недостовірні дані можуть призвести до неточних прогнозів та прийняття рішень.
Хмарні технології	Використання хмарних платформ для управління запасами та відстеження вантажів. Хмарні рішення для координації між постачальниками, перевізниками та замовленнями.	Залежність від підключення до Інтернету. Безпека даних та захист від кібератак. Вартість хмарних сервісів для великих обсягів даних.

Джерело: авторська розробка

Цифрові технології, сприяючи розвитку інтермодальних транспортних систем, стимулюють інновації. Цифрові технології створюють економічний потенціал для скоординованих, інтегрованих і автоматизованих перевезень і призводять до створення

багатьох нових робочих місць. Ключовим елементом є зв'язок між транспортними засобами, інфраструктурою та іншими учасниками дорожнього руху, що сприяє їх повній інтеграції в транспортну систему. Розвиток інтегрованих транспортних мереж вирішує ринкові проблеми і сприяє сумісності між різними електронними системами і технічними стандартами. Цифрові технології транспортного сектору економіки подано у табл. 4.

Шлях розвитку цифрового транспорту включає оптимізацію логістичних процесів, покращення руху товарів і полегшення взаємодії між різними учасниками ринку. Цифрові технології допомагають ефективніше використовувати ресурси, покращувати безпеку та точніше керувати потоками трафіку.

Таблиця 4

Цифрові технології транспортного сектору економіки

Цифрові технології	Характерна риса
Автоматизація та управління логістичними процесами	Цифрові технології дозволяють автоматизувати та оптимізувати логістичні процеси для транспортних компаній. Впровадження електронних систем для управління вантажопотоками, прокладання маршрутів і відстеження відправлень може підвищити ефективність і знизити витрати транспортних компаній.
Розумні технології	Впливає на безпеку, швидкість і комфорт руху. Вони використовують датчики, детектори, Інтернет речей та системи аналізу для оптимізації транспортних потоків, управління рухом і забезпечення безпеки дорожнього руху.
Електронна комерція та електронні платежі	Збільшення вантажопотоку і необхідності швидкої та ефективної доставки призвело до зростання електронної комерції. Експедитори повинні забезпечити зручні та безпечні електронні платежі, швидку обробку замовлень і доставку.

Джерело: сформовано автором на основі [19]

Таким чином, потреба в цифрових інноваціях транспортної логістики є очевидною, оскільки вона допомагає вирішити наступні ключові проблеми (табл. 5):

Таблиця 5

Проблеми транспортної логістики

Проблеми	Виклики
Низька маржинальність	Рентабельність галузі знаходиться на не високому рівні. У минулому середній рівень рентабельності становив 2-3%, а у великих компаній - менш ніж 5%. Прибутковість у галузі залишається проблемою для багатьох компаній.
Пробіг без вантажу	Використання вантажних площ у західноєвропейських та східноєвропейських компаніях становить близько 60%, що веде до суттєвих витрат. Втрати оцінюються в кілька мільярдів євро на рік.
Висока вартість процесів	Через використання паперових носіїв призводить до втрати інформації, пошук і вибір вантажовідправників і перевізників вручну неефективний. Використання цифрових технологій у всьому бізнес-процесі транспортної логістики, сприятиме зниженню витрат у цій сфері.
Неякісне обладнання та	Основним пріоритетом у всьому світі є розробка розумних систем. Існує низка спільних ініціатив між державами-членами Європейського Союзу (ЄС) та державами-членами СНД, які спрямовані

цифрове забезпечення	на спільну роботу. Використання цифрових технологій транспортних мереж є важливою перевагою у діяльності. Це відноситься не тільки для мілких аспектів, зокрема, покращення доступу до ресурсів автопарку та вантажного простору, одночасно зменшуючи неефективні ручні процеси, але й макроаспектів, таких як уніфікація ринку, плавний обіг товарів і послуг, в тому числі зростання виробничих потужностей, розширення транспортної інфраструктури та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.
----------------------	---

Джерело: сформовано автором на основі [18]

Інноваційні інструменти у транспортному секторі допомагають підвищити ефективність, безпеку та екологічність. Ключові інноваційні інструменти, що трансформують сектор транспортної логістики, наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Інноваційні інструменти трансформації транспортної логістики

Інструменти	Застосування	Переваги
Інтернет речей	Датчики на транспортних засобах, інфраструктурі та контейнерах дозволяють відстежувати умови транспортування, оптимізувати маршрути, підвищити безпеку та зменшити витрати.	Безперервний моніторинг транспортних засобів дозволяє запобігати поломкам, автоматично оновлювати маршрути та надавати прогностичні звіти про стан.
Системи управління автопарком	Використання GPS та інших технологій відстеження для контролю місцезнаходження транспортного засобу, статусу вантажу та термінів доставки.	Оптимізуйте витрати на паливе, покращуйте обслуговування клієнтів та зменшуйте витрати на технічне обслуговування
Автоматизовані та автономні транспортні засоби	Використання автономних вантажівок, дронів для доставки та безпілотних автомобілів для пасажирських перевезень.	Зменшити людський фактор в управлінні транспортом і підвищити безпеку та ефективність транспортних операцій.
Розумні логістичні платформи	Платформа використовує штучний інтелект (AI) і машинне навчання для автоматизації процесу розповсюдження, складування та управління замовленнями.	Прискорення прийняття рішень, зниження витрат, покращення координації ланцюга поставок
3D-друк запасних частин	Локальне виробництво деталей для ремонту транспортних засобів та інфраструктури за допомогою 3D-принтерів.	Скорочення часу доставки компонентів, зменшення витрат на логістику запасів та зменшення залежності від постачальників
Електричні та гібридні транспортні засоби	Переходьте на електричні та гібридні транспортні засоби, щоб зменшити викиди CO ₂ .	Зменшення витрат на паливе, скорочення викидів та сприяння екологічній стійкості
Розумні міські транспортні системи	Інтегровані рішення для громадського транспорту, включаючи мобільні додатки для	Зростання ефективності дорожнього руху, зменшення заторів та покращення

	відстеження транспорту в реальному просторі	координації між різними видами транспорту.
Доповнена (AR) та віртуальна реальність (VR)	Підвищення кваліфікації персоналу, технічне обслуговування та ремонт автомобілів з використанням AR і VR	Менший ступінь ризику, підвищення точності та скорочення часу на навчання
Екологічно чисті палива та водень	Розробка нових водневих видів палива та біопалива для заміни викопних видів палива.	Зменшення викидів парникових газів, підвищення енергоефективності та підтримка екологічно чистого транспорту

Джерело: авторська розробка

Інноваційні технології у сфері транспортної логістики мають великий економічний потенціал, особливо з точки зору підвищення ефективності, зниження витрат та створення нових бізнес-моделей. Однак впровадження цих технологій пов'язане з низкою проблем, від великих початкових інвестицій до необхідності реформування нормативної бази та вирішення питань безпеки даних. Поряд з урбанізацією та сталим розвитком цифровізація інноваційних технологій є ваговою з основних всесвітніх тенденцій, що впливають на суспільство та транспортну галузь. Цифровізація інноваційних технологій має значний вплив на стійку транспортну екосистему, змінюючи бізнес-моделі в транспортному секторі, оскільки продукти, виробничі процеси, ланцюжки поставок стають все більш взаємопов'язаними, а нові технології сприяють інноваціям, а також створюють нові ризики та можливості [20]. Інтегруючи ці інструменти, компанії транспортної логістики можуть відповідати вимогам сучасних ринків, підвищуючи ефективність та адаптуючись до цифрових і екологічних викликів.

Висновки

Застосування сучасних інноваційних технологій в управлінні транспортною логістикою має великий потенціал для вдосконалення логістичних процесів, прояву можливих проблем, визначення тенденцій (методом прогнозування) та прийняття ефективних рішень. Однак для успішного впровадження цих технологій потрібні висококваліфіковані фахівці та навчений персонал, здатний працювати з цими технологіями.

Таким чином, інноваційні технології у транспортній логістиці є інструментами зростання економічного потенціалу та розвитку, оскільки вони допомагають компаніям оптимізувати процеси виробництва та надання послуг, зменшити витрати та підвищити якість обслуговування клієнтів. Крім того, інноваційні технології у сфері транспортної логістики сприяють створенню сучасних можливостей для розвитку бізнес-процесів та допомагають посилити конкурентоспроможність на ринку.

Список використаних джерел

1. Зрибнєва І.П. Аналіз новітніх технологій, методів та підходів у логістиці, їх вплив на оптимізацію ланцюгів постачання та підвищення продуктивності. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск № 60. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/index>
2. Транспортні технології 2021 - Топ інновації. URL: <https://isitlab.com/>
3. Марійн О. Логістична статистика 2024 — 21 ключовий показник. URL: <https://procurementtactics.com/author-marijn-overvest>
4. Македон В.В., Михайленко О.Г. Вплив економіки 4.0 на глобальні логістичні операції транснаціональних корпорацій. *Економічний простір*. 2024. № 189. С. 276-282.

5. Logistics industry worldwide – statistics & facts. URL: <https://www.statista.com/topics/5691/logistics-industry-worldwide/>
6. Logistics Statistics 2024–21 Key Figures. URL: <https://procurementtactics.com/logistics-statistics/>
7. Головіна О. Сучасні технології в управлінні транспортною логістикою. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2023. Vol. 2. No. 3. pp. 35-42.
8. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. від 30 травня 2018 р. № 430-р Київ. з змінами, внесеними згідно з Розпорядженням КМ № 321-р від 07.04.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>
9. Довгань В. План заходів з реалізації Національної транспортної стратегії України до 2030 року. URL: https://cfts.org.ua/blogs/plan_zakhodiv_z_realizatsi_natsionalno_transportno_strategi_ukrani_do_2030_roku_587
10. Хаєцька О.П., Коваль О.В. Інвестиційно-інноваційна діяльність підприємств транспортно-логістичної сфери. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск № 59. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/index>
11. 5 новітніх технологій, які змінять логістику раз і назавжди. URL: <https://www.imena.ua/blog>
12. Мироненко О. Роль технологій у розвитку транспортної логістики. URL: <https://cargofy.ua/uk>
13. Кушнір Л.В., Яковлева О.Б. Основні тенденції розвитку інноваційних технологій у транспортно-логістичній сфері. *Економіка та суспільство*. 2022. Випуск № 42. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/issue/view/42>
14. Радченко Д.С. Сучасні технології на транспорті. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/30797>
15. Церковна А.В. Впровадження інноваційних технологій в транспортну галузь України. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/bitstreams/dd43cab5-944a-4b1f-97c0-56733a6073af/download>
16. Машканцева С. О. Інноваційний розвиток транспортної системи регіону: проблеми та перспективи. *Український журнал прикладної економіки*. – 2019. – Том 4. – № 1. – С. 48–54.
17. Геополітична невизначеність перевізників та фахівців з логістики. Інноваційні транспортні рішення забезпечать безпечний та стійкий розвиток бізнесу. URL: <https://www.trans.eu/ua/blog/>
18. Інноваційні технології у транспортній логістиці: перспективи та виклики. URL: <https://cargofy.ua/uk>
19. Тенденції розвитку транспортної галузі: вплив цифровізації та новітніх технологій. URL: <http://dancor.sumy.ua/articles/economics/tendenciya-rozvitku-transportnoyi-galuzi-vpliv-cifrovizaciyi-ta-novitnikh-tekhnologii>
20. Розробка низьковуглецевих рішень – тут і зараз. URL: <https://www.scania.com/ua/uk/home/about-scania/newsroom/articles.html>