

УДК: 656.078:004.9

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ЦИФРОВІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТРАНСПОРТУ

ГАВРИКОВ Дмитро

Національний транспортний університет

<https://orcid.org/0009-0003-2182-0390>e-mail dmytriv.gavrikov@gmail.com

Стаття присвячена аналізу міжнародного досвіду цифровізації бізнес-процесів на підприємствах транспортної галузі та виявленню практик, які забезпечують підвищення ефективності, безпеки й технологічної стійкості транспортних систем. На основі дослідження діяльності провідних світових компаній розкрито зміст основних цифрових рішень, зокрема систем прогнозного обслуговування, телематичних платформ, цифрових двійників, аналітичних комплексів оптимізації маршрутів та інтегрованих систем управління транспортними потоками. Показано, що цифровізація сприяє зменшенню операційних витрат, покращенню логістичних процесів, підвищенню рівня сервісу та екологічності перевезень. Обґрунтовано можливості адаптації успішних міжнародних практик до українських реалій та визначено перспективні напрями подальших досліджень, пов'язані з розвитком цифрової інфраструктури, удосконаленням нормативного забезпечення та впровадженням інтелектуальних транспортних систем.

Ключові слова: цифровізація, транспортні підприємства, міжнародний досвід, бізнес-процеси, штучний інтелект, телематика, цифрові платформи, логістика, оптимізація маршрутів, цифрові технології.

<https://doi.org/10.31891/mdes/2025-18-9>

Стаття надійшла до редакції / Received 25.10.2025

Прийнята до друку / Accepted 20.11.2025

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасна світова транспортна галузь переживає трансформаційний етап, характерними ознаками якого є злиття фізичних, цифрових і людських ресурсів в єдину інтегровану систему. В таких умовах цифровізація бізнес-процесів стає не просто інструментом підвищення ефективності, а визначальним чинником розвитку транспортних підприємств у новій економічній реальності. Але проблема полягає в тому, що темпи впровадження цифрових технологій транспортними компаніями різних країн суттєво відрізняються - від глибоко інтегрованих рішень у країнах ЄС, США чи Південної Кореї до фрагментарних ініціатив у державах, де цифрова культура лише формується, що створює значні розриви у продуктивності, якості логістичних послуг, стійкості ланцюгів постачання та екологічній відповідальності.

Тому надзвичайно актуальним стає необхідність формування системного підходу до цифровізації бізнес-процесів транспортних підприємств, який би поєднував управлінські, технологічні та соціальні аспекти. Це обумовлено тим, що, з одного боку, цифровізація передбачає впровадження інтелектуальних транспортних систем, автоматизованих платформ управління транспортними засобами, блокчейн-рішень для відстеження вантажів, аналітики «великих даних» для прогнозування попиту, а також штучного інтелекту для оптимізації маршрутів і витрат. З іншого боку, ці процеси вимагають нового мислення у менеджменті, готовності працівників до цифрової взаємодії, захисту даних, а також відповідності національної політики глобальним стандартам цифрової мобільності.

Все це вимагає необхідності осмислення міжнародного досвіду цифрової трансформації транспорту як джерела для створення ефективних моделей розвитку українських підприємств. Наукова проблема полягає у відсутності уніфікованої методології оцінювання рівня цифровізації транспортних бізнес-процесів, а також недостатності системних порівняльних досліджень, які б враховували специфіку національних економік. Практична ж значущість зумовлена тим, що цифровізація транспорту має багатогранну ефективність: безпосередньо впливає на продуктивність економіки, зниження логістичних витрат, зменшення викидів шкідливих речовин, прискорення товарообігу та покращення якості транспортних послуг.

Водночас, інтеграція цифрових технологій у транспортні бізнес-процеси має і міждисциплінарний характер та вимагає синергії державної політики, корпоративних стратегій, наукових розробок і соціальної відповідальності. Цифрова трансформація транспорту вже давно вийшла за межі технічного оновлення - вона стає основою для формування «розумної логістики» (smart logistics), сталих транспортних систем, розвитку мобільності як сервісу (Mobility as a Service, MaaS) і глибокої персоналізації транспортних рішень.

Отже, вивчення та узагальнення міжнародного досвіду цифровізації бізнес-процесів транспортних підприємств як інструменту для формування дорожньої карти трансформації української транспортної системи, що відповідала б вимогам глобальної цифрової економіки, забезпечувала інноваційність, екологічність та соціальну відповідальність галузі, є надзвичайно своєчасним і актуальним.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Цифровізація бізнес-процесів у транспортній галузі за останні п'ять років стала предметом інтенсивних досліджень як у світі, так і в Україні. Огляди публікацій засвідчують, що основними технологічними рушіями трансформації є Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data), цифрові двійники (digital twins), 5G-комунікації та блокчейн-технології, які разом забезпечують видимість ланцюга постачання, автоматизацію рутинних операцій і підвищення точності прийняття рішень. Ці висновки підтверджують як академічні статті, так і аналітичні звіти великих учасників логістичної галузі [1-3].

Ще одне важливе поле досліджень - це вплив цифрових технологій на операційну ефективність і стійкість транспортних компаній. Науковці [4, 5] засвідчують, що впровадження IoT-моніторингу та AI-алгоритмів для оптимізації маршрутів дає відчутні економічні вигоди (скорочення витрат, зниження простоїв) і екологічні переваги (менші викиди CO₂). Приклади реальних прикладів від таких транспортно-логістичних компаній, як Maersk, DHL, UPS та інших демонструють, як системи відслідковування та оптимізації маршруту призвели до зниження експлуатаційних витрат і скорочення викидів. Це підтверджують і публікації провідних логістичних операторів у звітах 2022-2023 рр [6, 7].

Заслужують на увагу публікації, які присвячено організаційним і кадровим аспектам цифровізації. Автори [8, 9] наголошують: впровадження технологій без одночасної трансформації організаційної структури, процесів управління та підвищення цифрової компетентності персоналу значно знижує очікуваний ефект інвестицій. Європейські ініціативи і приклади (Digital Transport and Logistics Forum, національні програми) акцентують увагу на потребі масштабних програм навчання, змін у корпоративній культурі та партнерстві між бізнесом і регулятором. Українські дослідження також фіксують брак цифрових навичок і потребу у системному підході до навчання працівників транспортних підприємств.

Особливістю процесів цифровізації є особливі бар'єри та ризики. Науковці виокремлюють технічні (недостатня інфраструктура, кібербезпека), фінансові (обмежені інвестиції, тривалий термін окупності), нормативні (відсутність уніфікованих стандартів і регуляторних стимулів) та соціальні (опір змінам, страх заміщення робочих місць) [2]. Зокрема, для залізничного та автобусного секторів питання безпеки IoT-систем та захисту даних стають критичними - у наукових публікаціях 2023-2024 рр. [10] наводиться низка рекомендацій щодо стандартизації протоколів і посилення кіберзахисту.

Практичну цінність мають публікації типу кейс-дослідження провайдерів логістичних послуг. Аналітика DHL, Maersk та UPS [2, 11, 12] демонструє практичні підходи: поєднання автоматизації складів, AI-оптимізації маршрутів (проект ORION у UPS), електронного документообігу та повної цифрової видимості ланцюга постачання. Ці приклади показують, що успіх досягається там, де технологічні ініціативи супроводжуються реструктуризацією процесів і чіткою стратегією інтеграції даних.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є узагальнення та систематизація міжнародного досвіду цифровізації бізнес-процесів на підприємствах транспортної галузі з акцентом на виявлення ефективних моделей і практик цифрової трансформації. У межах дослідження ставиться завдання визначити базові напрями цифрових інновацій у транспорті (автоматизація логістичних ланцюгів, штучний інтелект, аналітика даних, інтернет речей), проаналізувати успішні практики впровадження цифрових технологій провідними компаніями ЄС та світу, а також обґрунтувати можливості адаптації цих рішень у вітчизняному транспортному секторі для підвищення його стійкості, ефективності, безпеки та сталості розвитку.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Цифровізація бізнес-процесів на транспорті - це не просто модернізація програмного забезпечення або установка датчиків - це глибока перебудова логіки роботи підприємства, його

взаємодії з ринком, партнерами та суспільством. Сучасні цифрові ініціативи поєднують технічні рішення (IoT, AI, блокчейн, цифрові двійники, 5G), організаційні зміни (нові процеси, ролі, аналітичні функції) та соціальні трансформації (перекваліфікація персоналу, зміна культури прийняття рішень) [13, 14]. Саме ця тривимірна парадигма визначає, чи матиме цифровий проєкт локальний, тимчасовий ефект, або ж стане джерелом довгострокової конкурентної переваги.

Використання IoT-датчиків на транспортних засобах, контейнерах і складі дають реальний огляд руху вантажу в режимі, близькому до реального часу. Це забезпечує:

- оперативне реагування на відхилення (запізнення, поломки);
- прозорість для клієнта (трасування вантажу, повідомлення про статус);
- збір репрезентативних даних для аналітики.

Як свідчить досвід європейських операторів, що інтегрували IoT і GPS-моніторинг, вони змогли зменшити час очікування, покращити дотримання SLA і скоротити непередбачені простой [15]. Українські ж компанії показують початкові успіхи у застосуванні IoT на рівні окремих підприємств, але відсутність масової інфраструктури та стандартизації ускладнює масштабування данної практики [16].

Такі технології, як AI-алгоритми, що поєднуються з великими масивами операційних даних, дозволяють розв'язувати завдання прогнозування попиту, сприяють оптимізації маршрутів та прогнозу діagnostики технічного стану. Це означає не просто швидше планування, а перехід до проактивного управління (менше запасних частин на складі, менше аварій, краща плановість). Наприклад, компанія UPS у рамках проєкту ORION демонструє, що маршрутизаційна аналітика може знижувати споживання пального на рівні, що вимірюється десятками мільйонів літрів на рік [7]. Цей приклад ілюструє, що інвестиції в AI можуть окупатися шляхом досягнення економії ресурсу та швидкого підвищення якості послуг.

Для моделювання роботи портів та міжмодальних хабів у європейських проєктах застосовуються технологія «цифрові близнюки» (digital twins), яка знижує пропускну здатність і підвищує пропускну спроможність без додаткових капіталовкладень [17]. Цифрові двійники дають змогу створювати віртуальні копії складних систем - від одного середнього логістичного вузла до всього парку транспортних засобів. Моделювання «що-якщо» дозволяє без ризику випробувати нові схеми маршрутизації або зміни тактики експлуатації.

Використання блокчейн-рішення у міжнародній практиці спостерігається у випадках, де важлива незмінність записів: трекінг документів, підтвердження походження вантажу, автоматична верифікація транзакцій між кількома сторонами. Для міжнародної торгівлі це означає скорочення часу на паперові процедури, меншу кількість помилок і швидший обмін інформацією між митними органами, логістичними провайдерами та клієнтами.

Звіт Європейської комісії з цифровізації транспортного сектору [18] підкреслює необхідність міжвідомчої координації та інституційної підтримки, оскільки самі ринки не завжди забезпечують стандартні рішення. Успіх цифрової трансформації залежить від того, наскільки проєкти підтримують загальну стратегію компанії - чіткі бізнес-цілі (зниження витрат, покращення клієнтського досвіду, зменшення екологічного сліду), KPI, бюджет, дорожня карта та механізми координації між IT і бізнес-підрозділами.

Натомість українські дослідження [4, 16] показують, що однією з основних перешкод масштабування проєктів є недостатність цифрових навичок. Технології працюють тільки за умов, коли люди вміють ними користуватися, інтерпретувати дані і приймати обґрунтовані рішення. Навчання, підвищення кваліфікації, формування культури «даних» - це інвестиції, які є не менш важливими, ніж придбання програмного забезпечення або його осучаснення.

Важливо зауважити, що компанії, які мають кращі результати, найчастіше працюють у партнерствах - з провайдерами програмного забезпечення, університетами, державними органами і клієнтами. Така економічна система сприяє розподілу ризиків, дозволяє стандартизувати рішення і масштабувати успішні практики [3].

В табл.1 узагальнено успішні моделі міжнародної практики впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси транспортних підприємств.

Приклади, які представлено у таблиці, демонструють наскільки різноманітними можуть бути підходи до цифровізації транспортної сфери. Незважаючи на те, що кожна країна має власні пріоритети (від автоматизації наземного транспорту до розвитку інтелектуальних портових систем) всіх об'єднує спільне стратегічне бачення: цифрові технології стають не тільки інструментом модернізації, а основою сталого розвитку транспортної інфраструктури.

Показовим є досвід Німеччини, де Deutsche Bahn зробив ставку на предиктивне обслуговування (predictive maintenance). Це цифровий інструмент, який за допомогою датчиків, аналітики даних і штучного інтелекту прогнозує можливі несправності обладнання наперед, дозволяючи виконувати технічне обслуговування саме тоді, коли це реально потрібно. Такий підхід означає перехід від реагування на поломки до їх прогнозування, тобто - від пасивного до проактивного управління. Зниження витрат на 25 % і скорочення простоїв свідчить не лише про економічну вигоду: компанія формує більш надійну, безпечну та клієнтоорієнтовану систему.

Таблиця 1.

Міжнародна практика впровадження цифрових технологій у транспортній галузі

Країна (компанія)	Цифрові технології та рішення	Досягнутий ефект
Німеччина (Deutsche Bahn)	Впровадження системи предиктивного (прогнозного) обслуговування на основі штучного інтелекту для моніторингу стану рухомого складу	Зменшення витрат на технічне обслуговування на 25 %, скорочення простоїв транспорту
Франція (RATP Group)	Використання IoT та Big Data для управління міським транспортом і планування маршрутів у режимі реального часу	Оптимізація розкладу, скорочення заторів, підвищення рівня задоволеності пасажирів
Швеція (Volvo Trucks)	Створення цифрової платформи підключених транспортних засобів (Connected Vehicle Platform), яка поєднує телематику, аналітику даних і віддалену діагностику	Зниження витрат на паливе на 15 %, підвищення безпеки руху
США (UPS)	Система ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation) для оптимізації маршрутів доставки	Зменшення споживання пального на 10 млн галонів щороку, скорочення викидів CO ₂ на 100 тис. тонн
Сінгапур (Land Transport Authority)	Інтегрована система Smart Mobility 2030, яка поєднує цифрову інфраструктуру, AI та 5G для управління транспортними потоками	Зменшення заторів, підвищення ефективності громадського транспорту
Нідерланди (Port of Rotterdam)	Використання Digital Twin портової інфраструктури для управління судноплавством і логістичними потоками	Скорочення часу стоянки суден на 20 %, підвищення пропускну здатності порту

Джерело: складено за результатами опрацювання [18, 19]

Французький RATP Group демонструє інший вектор - розвиток розумного міського транспорту, де IoT і Big Data дають можливість контролювати потоки пасажирів і транспорту в реальному часі. Підвищення якості громадського транспорту означає не тільки технологічний прогрес, а й покращення повсякденного життя громадян, адже мова йде про комфорт, передбачуваність і доступність переміщень у місті.

Швеція через Volvo Trucks розвиває концепцію «підключеної вантажівки», де телематика, аналітика та віддалена діагностика забезпечують цілісність транспортних операцій. Платформа Connected Vehicle Platform - це фактично «цифровий мозок» автопарку, який дозволяє водіям, технічним службам і логістам працювати в єдиному потоці даних. Результат очевидний - економія пального і, що важливо, підвищення безпеки, тобто захист життя людей на дорозі.

Американська UPS показує масштабність цифрових рішень у глобальній логістиці. Система ORION - один з найяскравіших прикладів того, як алгоритми оптимізації здатні впливати на екологію планети. Коли оптимізований маршрут дозволяє зменшити споживання пального на 10 млн галонів, мова вже йде не просто про ефективність доставки, а про внесок у зменшення глобальних шкідливих викидів, що має значення для кожної країни світу.

Сінгапур традиційно залишається авангардом у побудові «розумних» міст і впровадженні 5G у транспортну інфраструктуру. Ініціатива Smart Mobility 2030 - це не окремий проект, а цілісна стратегія, яка орієнтована на довгостроковий розвиток. Її ефективність вимірюється не тільки зменшенням заторів, а й підвищенням загальної керованості транспортної системи в динамічному мегаполісі.

Нідерланди втілюють найбільш технологічно складний приклад - цифровий двійник портової інфраструктури Роттердама. Цей Digital Twin дозволяє моделювати ситуації, прогнозувати завантаженість, мінімізувати простой суден. Такий підхід трансформує роботу порту з фізичного простору на високотехнологічну платформу реального часу, що підвищує не лише продуктивність, а й конкурентоспроможність країни як глобального логістичного хаба.

Усі наведені приклади демонструють, що цифрові технології для транспортної галузі - це не мода, а нова логіка мислення. Вони дозволяють поєднати економічну ефективність, екологічність і високу якість послуг. Системи штучного інтелекту, IoT, аналітика великих даних, цифрові

двійники та телематика формують нову парадигму управління транспортними процесами, де основним ресурсом стають дані, а основною цінністю - стійкий, безпечний і зручний транспорт для людей та бізнесу.

Для українських транспортних підприємств важливо врахувати ці уроки і адаптувати їх до національного контексту: інвестувати в цифрову інфраструктуру, підвищувати кваліфікацію персоналу, застосовувати гнучкі моделі співпраці та забезпечувати інтеграцію зі світовими ланцюгами. Перехід до цифрових бізнес-процесів - це не лише технологічне оновлення, а стратегічний вибір, який відкриває нові горизонти розвитку, конкурентоспроможності та сталості.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Узагальнюючи результати проведеного дослідження, можна стверджувати, що цифровізація бізнес-процесів на підприємствах транспорту стала не просто інструментом модернізації, а головною умовою їхньої конкурентоспроможності. Міжнародний досвід засвідчує: країни та компанії, які системно впроваджують аналітику даних, телематику, штучний інтелект і цифрові платформи, демонструють відчутне зростання операційної ефективності, скорочення витрат і підвищення рівня безпеки. Це створює позитивний мультиплікативний ефект як для окремого підприємства, так і для національних транспортних систем загалом.

Аналіз прикладів світових лідерів - від Deutsche Bahn до Port of Rotterdam - дав змогу побачити, що цифрові технології найбільш результативні там, де вони інтегруються у стратегічні процеси управління. Йдеться не лише про автоматизацію, а і про формування нової логіки функціонування транспорту, орієнтованої на прозорість, передбачуваність, гнучкість, безпечність. Саме така логіка дозволяє зменшувати простой, оптимізувати маршрути, покращувати взаємодію з клієнтами та адаптуватися до нестабільного ринкового середовища.

У ході дослідження було встановлено, що Україна має значний потенціал для масштабування подібних практик, однак потребує системного підходу, який охоплюватиме цифрову інфраструктуру, нормативно-правову базу, інноваційний розвиток підприємств і підготовку кваліфікованих кадрів. Важливо також враховувати, що цифровізація - це процес тривалий і багатокомпонентний, який потребує не лише інвестицій, а й внутрішньої готовності організації до змін, формування цифрової культури та оновлення управлінських моделей.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі полягають у необхідності глибшого аналізу готовності українських транспортних підприємств до впровадження цифрових технологій, вивчення бар'єрів та драйверів їх цифрового розвитку, а також адаптації найкращих міжнародних практик до національних умов. Особливо актуальними є дослідження ефективності штучного інтелекту в управлінні транспортними потоками, цифрових платформ взаємодії учасників логістичного ланцюга та можливостей розвитку «розумної» транспортної інфраструктури. Це відкриває новий етап наукових і практичних напрацювань, які здатні сформулювати основу для сталого та інноваційного розвитку транспортного комплексу України.

ЛІТЕРАТУРА:

1. WangYingli, Sarkis Joseph Emerging digitalisation technologies in freight transport and logistics: Current trends and future directions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 148, April 2021, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102291>
2. DHL: Logistics and delivery trends for 2023. [HTTPS://WWW.DHL.COM/DISCOVER/EN-US/GLOBAL-LOGISTICS-ADVICE/LOGISTICS-INSIGHTS/LOGISTICS-AND-DELIVERY-TRENDS-2023?UTM_SOURCE=CHATGPT.COM](https://www.dhl.com/discover/en-us/global-logistics-advice/logistics-insights/logistics-and-delivery-trends-2023?utm_source=chatgpt.com)
3. Grechan A., Bezuglyi A., Parfentieva O., Kompanets K., Hroza A., Kara I. Fulfillment of sustainable development goals by the example of the transport and logistics sector. *Financial and credit activity problems of theory and practice*, January 2022. Volume 4 (45). P. 191-201. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.4.45.2022.3802>
4. Сумець О. Інформаційно-цифрові технології забезпечення автоматизації транспортно-логістичних процесів обслуговування торгових точок. *Journal of Innovations and Sustainability*, 2024, 8(1), 06. <https://doi.org/10.51599/is.2024.08.01.06>
5. Onyshchuk, V., Dubytskyi, O., Bodak, V., Pavlova, I., & Riabikh, N. (2025). Digital technologies and modelling for enhancing supply chain efficiency in international road transport. *Revista Gestão & Tecnologia*, 25(1), 168-185. <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2025.v25i1.3114>

6. What's happening with digitalisation in freight forwarding? Maersk. (2023, February 17). URL: <https://www.maersk.com/es-mx/insights/digitalisation/2023/02/17/digitalisation-in-freight-forwarding>
7. Doing good is good for business (UPS's releases 21st sustainability report) https://about.ups.com/us/en/our-impact/sustainability/sustainable-services/2022-ups-sustainability-report.html?utm_source=chatgpt.com
8. Піддубний Є.В. Інноваційний розвиток підприємств в умовах цифрової трансформації. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. Випуск 39/2023, С.130-135. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10208382>
9. Спіцина А.Є., Голова І.Г. Управління інтелектуальним капіталом підприємств транспортного комплексу в умовах цифровізації. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*, 2024, №3, С.179-190. <https://doi.org/10.33271/ebdut/87.179>
10. Воронко І. Безпека систем інтернету речей на залізничному транспорті. *Транспортні системи і технології*. 2024; 0 (43) С.90-99. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9059-2024-43-7>
11. DHL Group - 2023 Annual Report. https://reporting-hub.group.dhl.com/ecomaXL/files/DHL-Group-2023-Annual-Report.pdf?utm_source=chatgpt.com
12. Hofman H. On the road to digitalisation in freight forwarding. https://www.maersk.com/insights/digitalisation/2023/02/17/digitalisation-in-freight-forwarding?utm_source=chatgpt.com
13. Jović, M., Tijan, E., Vidmar, D., & Pucihar, A. (2022). Factors of digital transformation in the maritime transport sector. *Sustainability*, 14(15), 9776. <https://doi.org/10.3390/su14159776>
14. Каличева Н. Є., Никифорок О. І., Стасюк О. М., Чмирьова Л. Ю., Федяй Н. О. Цифровізація в транспортному секторі: тенденції та індикатори розвитку. *Статистика України*, 2019, № 4. URL: [file:///C:/Users/User/Downloads/sujournal,+48-64%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/sujournal,+48-64%20(1).pdf)
15. Digitalisation in the Dutch transport sector. (n.d.). PwC. URL: <https://www.pwc.nl/en/topics/blogs/digitalisation-in-the-dutch-transport-sector.htm>
16. Птащенко О. В. Інформаційні та цифрові технології забезпечення автоматизації транспортно-логістичних процесів у сервісі торгового каналу. *Journal of Innovations and Sustainability*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.51599/is.2024.08.01.06>
17. Ilin, I., Jahn, C., & Tick, A. (Eds.). (2023). *Digital Technologies in Logistics and Infrastructure*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-24434-6>
18. European Commission. Digitalisation of Transport and Logistics and the Digital Transport and Logistics Forum (DTLF). https://transport.ec.europa.eu/digitalisation-transport-and-logistics-and-digital-transport-and-logistics-forum_en
19. OECD (2022). Smart Mobility Systems in Urban Transport. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/12/urban-planning-and-travel-behaviour_90e66dd7/af8fba1c-en.pdf

REFERENCES:

1. WangYingli, Sarkis Joseph Emerging digitalisation technologies in freight transport and logistics: Current trends and future directions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 148, April 2021, [in English]. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102291>
2. DHL: Logistics and delivery trends for 2023. [in English]. https://www.dhl.com/discover/en-us/global-logistics-advice/logistics-insights/logistics-and-delivery-trends-2023?utm_source=chatgpt.com
3. Grechan A., Bezuglyi A., Parfentieva O., Kompanets K., Hroza A., Kara I. Fulfillment of sustainable development goals by the example of the transport and logistics sector. *Financial and credit activity problems of theory and practice*, January 2022. Volume 4 (45). P. [in English]. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.45.2022.3802>
4. Sumets' O. Informatsiyno-tsyfrovi tekhnolohiyi zabezpechennya avtomatizatsiyi transportno-lohistychnykh protsesiv obsluhovuvannya torhovykh tochok [Information and digital technologies for automation of transport and logistics processes in retail service]. *Journal of Innovations and Sustainability*. 2024. T. 8, № 1. S. 06. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.51599/is.2024.08.01.06>
5. Onyshchuk, V., Dubytskyi, O., Bodak, V., Pavlova, I., & Riabych, N. (2025). Digital technologies and modelling for enhancing supply chain efficiency in international road transport. *Revista Gestão & Tecnologia*, 25(1), 168-185. [in English]. <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2025.v25i1.3114>
6. What's happening with digitalisation in freight forwarding? Maersk. (2023, February 17). [in English]. URL: <https://www.maersk.com/es-mx/insights/digitalisation/2023/02/17/digitalisation-in-freight-forwarding>
7. Doing good is good for business (UPS's releases 21st sustainability report) [in English]. https://about.ups.com/us/en/our-impact/sustainability/sustainable-services/2022-ups-sustainability-report.html?utm_source=chatgpt.com

8. Piddubnyi Ye. V. Innovatsiynnyy rozvytok pidpryyemstv v umovakh tsyfrovoi transformatsiyi [Innovative development of enterprises under digital transformation]. Naukovi zapysky L'vivskoho universytetu biznesu ta prava. 2023. Vyp. 39. S. 130-135. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10208382>
9. Spitsyna A. Ye., Holova I. H. Upravlinnya intelektual'nym kapitalom pidpryyemstv transportnoho kompleksu v umovakh tsyfrovizatsiyi [Management of intellectual capital of transport enterprises under digitalization]. Ekonomichnyy visnyk Dniprovskoyi politekhniki. 2024. № 3. S. 179-190. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.33271/ebdut/87.179>
10. Voronko I. Bezpeka system internetu rechey na zaliznychnomu transporte [Security of Internet of Things systems in railway transport]. Transportni systemy i tekhnolohiyi. 2024. № 43. S. 90-99. [in Ukrainian]. DOI: 10.32703/2617-9059-2024-43-711. DHL Group - 2023 Annual Report. [in English]. https://reporting-hub.group.dhl.com/ecomaXL/files/DHL-Group-2023-Annual-Report.pdf?utm_source=chatgpt.com
12. Hofman H. On the road to digitalisation in freight forwarding. [in English]. https://www.maersk.com/insights/digitalisation/2023/02/17/digitalisation-in-freight-forwarding?utm_source=chatgpt.com
13. Jović, M., Tijan, E., Vidmar, D., & Pucihar, A. (2022). Factors of digital transformation in the maritime transport sector. *Sustainability*, 14(15), 9776. [in English]. <https://doi.org/10.3390/su14159776>
14. Kalycheva N. Ye., Nykyforuk O. I., Stasiuk O. M., Chmyrova L. Yu., Fediai N. O. Tsyfrovizatsiya v transportnomu sektori: tendentsiyi ta indykatory rozvytku [Digitalization in the transport sector: trends and development indicators]. Statystyka Ukrayiny. 2019. № 4. S. 48-64. [in Ukrainian]. URL: [file:///C:/Users/User/Downloads/sujournal,+48-64%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/sujournal,+48-64%20(1).pdf)
15. Digitalisation in the Dutch transport sector. (n.d.). PwC. [in English]. URL: <https://www.pwc.nl/en/topics/blogs/digitalisation-in-the-dutch-transport-sector.htm>
16. Ptashchenko O. V. Informatsiyni ta tsyfrovi tekhnolohiyi zabezpechennya avtomatizatsiyi transportno-lohistychnykh protsesiv u servisi torhovoho kanalu [Information and digital technologies for automation of transport and logistics processes in trade channel service]. Journal of Innovations and Sustainability. 2024. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.51599/is.2024.08.01.06>
17. Ilin, I., Jahn, C., & Tick, A. (Eds.). (2023). *Digital Technologies in Logistics and Infrastructure*. Cham: Springer. [in English]. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-24434-6>
18. European Commission. Digitalisation of Transport and Logistics and the Digital Transport and Logistics Forum (DTLF). [in English]. https://transport.ec.europa.eu/digitalisation-transport-and-logistics-and-digital-transport-and-logistics-forum_en
19. OECD (2022). Smart Mobility Systems in Urban Transport. [in English]. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/12/urban-planning-and-travel-behaviour_90e66dd7/af8fba1c-en.pdf

INTERNATIONAL EXPERIENCE OF DIGITALIZING BUSINESS PROCESSES IN TRANSPORT ENTERPRISES

GAVRYKOV Dmytro
National Transport University

The article investigates the relationship between digital transformation processes that shape the development of Industry 4.0 and the implementation of the Sustainable Development Goals (SDGs), with a particular focus on the Ukrainian industrial sector under conditions of post-war recovery and green modernization. It is argued that the integration of digital technologies – artificial intelligence, the Internet of Things, big data, blockchain, cyber-physical systems and automated monitoring – creates opportunities for more efficient use of resources, reduction of environmental pressure and strengthening of the socio-economic resilience of industrial enterprises. Based on a critical review of Ukrainian and international research, the paper systematizes key directions for combining innovation with sustainable development principles, including the transition to renewable energy sources, the formation of circular economy models, the introduction of “green” production and environmentally oriented management, as well as the dissemination of ESG (Environmental, Social, Governance) practices.

The empirical part of the study presents practical cases of Ukrainian and European companies that implement Industry 4.0 solutions in metallurgy, energy, machine-building, chemical and agro-industrial sectors. These cases demonstrate how digital tools such as smart factories, digital twins, smart grids, predictive analytics and automated quality control contribute to waste minimization, reduction of greenhouse gas emissions, energy efficiency improvement and enhanced transparency of production processes. Particular attention is paid to the role of digital ecosystems and partnerships between business, the state, research institutions and IT companies in scaling innovative solutions and embedding SDGs into corporate strategies. The author substantiates that the synergy of Industry 4.0 technologies and sustainable development goals forms a new economic logic in which digitalization becomes not an end in itself, but an instrument for achieving ecological balance, social responsibility and long-term competitiveness of the national economy. The conclusions emphasize the need for institutional support, development of digital infrastructure, access to green finance and harmonization with European ESG standards, as well as further research into models for digital assessment and monitoring of enterprise sustainability.

Keywords: digitalization, transport enterprises, international experience, business processes, artificial intelligence, telematics, digital platforms, logistics, route optimization, digital technologies.