

УДК 303.5

А. В. Рибчук,
д. е. н., професор, професор кафедри математики та економіки,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0377-7881>
Р. І. Пазюк,
к. ф.-м. н., доцент кафедри фізики та інформаційних систем,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1332-2979>
Ю. М. Пантюк,
аспірант кафедри математики та економіки,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-9551-1467>

DOI: 10.32702/2306-6814.2024.6.51

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ЕКОНОМІЦІ

A. Rybchuk,
Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Mathematics
and Economics, Ivan Franko State Pedagogical University of Drohobysk
R. Pazyuk,
PhD in Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics
and Information Systems, Ivan Franko State Pedagogical University of Drohobysk
Yu. Pantyuk,
Postgraduate student of the Department of Mathematics and Economics,
Ivan Franko State Pedagogical University of Drohobysk

DIGITAL TRANSFORMATION OF TRANSPORTATION SYSTEMS IN THE INFORMATION ECONOMY

У статті проаналізовано напрямки та перспективи цифровізації транспортних систем за умов переходу до нового технологічного укладу, оскільки глобальні науково-технологічні тренди останніх десятиліть суттєво посилили роль транспортних систем у соціально-економічному розвитку держав. Зазначено, що реалізація потенціалу транспортних систем у новому технологічному укладі забезпечується їхньою природною адаптивністю до цифрових технологій, які змінюють споживчі переваги, конкуренцію між видами транспорту та цінність транспортної послуги. Показано найбільшу схильність транспортної сфери до використання цифрових технологій високих швидкостей, що визначає нові можливості у розвитку транспортних систем з урахуванням потреб економіки, бізнесу та населення. Представлено глобальні тренди цифрової економіки, що формують нові виклики і можливості та фактично змінюють ряд технологічних особливостей, характерних для розвитку транспортних систем. Підкреслено, що на сьогодні суспільство вступило у шостий технологічний уклад, тому на транспортні системи нового устрою вплинуть такі технології як: блокчейн, смарт-контракти, Big Data, Інтернет речей (IoT), віртуальна і доповнена реальність, друк, сенсорика та цифрові двійники, автономні роботи, дрони та автопілоти. Підтверджено наявність значної кількості окремих суб'єктів транспортних систем, здатних оцифрувати та автоматизувати внутрішні управлінські процеси, для здійснення зовнішніх транспортних транзакцій.

The article analyzes the directions and prospects of digitalization of transport systems under the conditions of the transition to a new technological system, since the global scientific and technological trends of recent decades have significantly strengthened the role of transport systems in the socio-economic development of states. It is noted that the realization of the potential of transport systems in the new technological framework is

ensured by their natural adaptability to digital technologies, which change consumer preferences, competition between modes of transport and the value of transport services. The greatest tendency of the transport sector to use high-speed digital technologies is shown, which determines new opportunities in the development of transport systems taking into account the needs of the economy, business and the population. The global trends of the digital economy are presented, which form new challenges and opportunities and actually change a number of technological features characteristic of the development of transport systems. It is emphasized that today society has entered the sixth technological order, therefore the transport systems of the new system will be affected by such technologies as: blockchain, smart contracts, Big Data, Internet of Things (IoT), virtual and augmented reality, printing, sensors and digital doubles, autonomous robots, drones and autopilots. The massive use of digital technologies will lead to the transformation of the economy and transport systems in particular. The necessity of creating a single digital platform of the transport complex of the state, which will allow: to increase the safety, quality and availability of transportation; reduce costs; to ensure maximum loading of the infrastructure; expand the country's export and transit capabilities; open up new opportunities for the growth of the transport industry. The existence of a significant number of separate subjects of transport systems capable of digitizing and automating internal management processes for the implementation of external transport transactions has been confirmed.

Ключові слова: цифрові технології, транспортні системи, інформаційна економіка, транспортна інфраструктура, новий технологічний уклад, транспортно-логістичні системи, адаптивність транспортних систем, транспортні потоки, інтелектуальні транспортні системи.

Key words: digital technologies, transport systems, information economy, transport infrastructure, new technological order, transport and logistics systems, adaptability of transport systems, transport flows, intelligent transport systems.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Глобальні науково-технологічні тренди останніх десятиліть суттєво посилили роль транспортних систем у соціально-економічному розвитку держав, тому орієнтованість на використання цифрових технологій стає одним із визначальних факторів розвитку інфраструктури конкурентних ринків послуг. Перехід до кожного нового технологічного устрою стримується існуючими інфраструктурними обмеженнями та вимагає принципових змін у змісті, організації та управлінні всією системою забезпечення транспортування, створення її нової сутності, що враховує наукові та технічні досягнення і відповідає цілям та потребам ефективного функціонування економіки. Повною мірою це стосується і транспортної системи та її інфраструктури, історичний розвиток котрої завжди тісно пов'язаний з досягненнями науково-технологічного прогресу і є потужним фактором економічного та просторового розвитку територій, інтеграції господарського простору, підвищення динамізму розміщення продуктивних сил та інтенсифікації виробництва. На сьогодні особлива увага приділяється питанням цифрової трансформації різних галузей економіки та сфер діяльності, а тому цифровізація транспортних систем стає одним із пріоритетних напрямів стратегічного розвитку держави.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

В наукових працях вітчизняних учених аналізуються напрямки та перспективи цифровізації транспортних систем за умов переходу до нового технологічного укладу. Так, Т.В. Гайкова, В.Г. Загорянський, А.О. Леонтович, зазначають, що цифровізація транспортного сектору сприятиме оптимізації транспортно-логістичних

витрат, оскільки сучасні інформаційні системи характеризуються створенням єдиного інформаційного простору для всіх учасників взаємодії [1]. К.О. Січкаренко звертає увагу на те, що сфера транспорту однією з перших відчула на собі впровадження цифрових технологій: об'єктивна необхідність в автоматизації управління, підвищення надійності транспортної системи підштовхнули транспортні компанії раніше інших провести комп'ютеризацію управлінських процесів, а після й цифровізацію всієї сфери [7]. О. І. Никифоров, О. М. Стасюк, Л. Ю. Чмирьова, Н. О. Федяй, підтверджують, що розвиток інформаційно-комунікаційних технологій є важливим фактором цифрових трансформацій у сфері транспорту [3]. В.П. Яновська та А.П. Медина відносять транспортну галузь до одного із напрямів економічної діяльності, що найбільше піддається цифровізації [9]. І.К. Пішенін підкреслює, що цифрові технології значно підсилюють ефективність взаємодії всіх видів транспорту, а взаємозв'язок логістичних ланцюгів поглиблює доцільність формування виробничих і фінансових потоків [5].

Водночас, формування інтелектуальних транспортних систем, передбачає впровадження адекватних цифрових технологій, що знижують вартість перевезень на основі клієнтоорієнтованої моделі транспортної логістики.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

У більшості публікацій українських дослідників розглядаються питання цифровізації окремих логістичних процесів переміщення товарно-матеріальних потоків. Недостатньо розкрито цифрові інструменти організації інформаційного обміну між суб'єктами транспортних

систем, які супроводжують та контролюють процеси постачання, а відтак, несвоєчасне та непрогнозоване отримання достовірної та повної інформації тим чи іншим учасником логістичного ланцюга призводить до зниження ефективності та якості бізнес-процесу з доведення товару до споживача. Це зумовлює необхідність формування єдиного цифрового інформаційного простору функціонування транспортно-логістичних систем, що і необхідно дослідити більш ґрунтовно.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є дослідження напрямків адаптації транспортних систем до новітніх цифрових технологій інформаційної економіки.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Цифрові технології змінюють сутність транспортних систем, способів їх функціонування, основних принципів і закономірностей поведінки та перспектив розвитку. Реалізація потенціалу транспортних систем у новому технологічному укладі забезпечується їхньою природною адаптивністю до нових технологій, які змінюють споживчі переваги, конкуренцію між видами транспорту та цінність транспортної послуги. Використовуючи принцип адаптивності транспортних систем до цифровізації варто зазначити, що у цьому контексті транспортна система — це оптимізована з точки зору витрат, термінів постачання, технічних засобів управління та представлена сукупністю різних видів транспорту, інфраструктури, людських ресурсів у змішаному (інтермодальному) ланцюжку постачань і пов'язана між собою блокчейн та смарт-контрактами, що використовує новітні цифрові технології — bigdata, штучний інтелект, безпілотне переміщення, сенсорику тощо. У результаті формується нова модель бізнесу транспортних організацій, у якій буде реалізована орієнтація на споживача та його конкретні особливості при всебічному використанні технологій цифрових трансформацій реальних бізнес-процесів [10, с. 323].

Аналізуючи світові тенденції модернізації транспортних систем, можна прослідкувати їхній інтенсивний розвиток упродовж останніх десятиліть, що пов'язано як із досягненнями науково-технологічного прогресу, появою передової техніки та технологій, так і зі зміною транспортної місткості світового господарства, необхідністю вирішення проблем переміщення вантажів та пасажирів, підвищенням вимог до якості, комфорту та безпеки транспортних послуг. Серед основних змін, що відбулися в транспортному комплексі, можна виокремити наступні: розвиток мультимодальних та інтермодальних систем перевезення вантажів; формування транспортно-логістичних структур, що включають різноманітні термінали, транспортно-складські комплекси, розподільчі центри тощо; впровадження інтелектуальних транспортних систем з використанням новітніх інформаційно-управлінських технологій; розвиток швидкісного та високошвидкісного сполучення (у тому числі залізничного, автомагістралей з удосконаленням покриття); поява інноваційних транспортних засобів (високопродуктивних інноваційних вантажних вагонів, швидкохідних суден, електромобілів тощо) [3, с. 62].

Для кожної транспортної системи характерна складна структура комунікаційних потоків і процесів. Багатогранність та динамічність перевезень передбачає регулювання багатьох проблем взаємодії її елементів із зовнішнім середовищем, так само як і режимів функціонування елементів матеріального та функціонального змісту у самій транспортній галузі. Водночас, транспортна галузь, безумовно, схильна до найбільшого використання цифрових технологій високих швидкостей, що визначає нові можливості у розвитку транспортних систем з урахуванням потреб економіки, бізнесу та населення. Тому, з урахуванням сформульованих вище особливостей сучасного етапу розвитку, під транспортною системою слід розуміти транспортно-логістичну систему, що має інноваційні ознаки і є інфраструктурним елементом економіки високих швидкостей та забезпечує при цьому генерацію доданої вартості на усіх етапах транспортно-логістичного ланцюжка через інтеграцію товарів і послуг у межах нового технологічного укладу [13, с. 9].

На сьогодні для розвитку транспортних систем характерний ряд особливостей, котрі визначають перспективні напрями їхнього розвитку. Поряд із різного роду політичними, соціальними, природно-географічними, економічними, науково-технологічними факторами, що мають величезний вплив на тенденції розвитку транспортних систем, визначальними імперативами стають глобальні тренди цифрової економіки, що формують нові виклики і можливості та фактично змінюють форму існування світу, трансформуючи його в іншу реальність. До них належать [7, с. 76—77]:

1. Проривні цифрові технології, котрі приводять до глибинних технологічних змін у транспортних системах та інших сферах життєдіяльності і здатні суттєво перетворити економічні та соціальні аспекти життя суспільства, існуючі бізнес-моделі, стан ринків послуг, галузей та світової економіки загалом.

2. Цифровізація економіки та суспільства, котра передбачає соціально-економічну трансформацію внаслідок впровадження та використання цифрових технологій у транспортній сфері, що дозволяє здійснювати систематизацію та обробку даних з можливістю подальшого обміну та передачі інформації.

3. Процеси урбанізації — просторового розвитку міських територій, у тому числі на основі стратегічної концепції "розумне місто" (smart city), що є взаємопов'язаною системою сучасних транспортних, технологічних, інформаційних та комунікаційних рішень, спрямованих на ефективне управління процесами життєзабезпечення та життєдіяльності міста та його стійкий розвиток на основі процесів цифровізації [14, с. 311].

4. Зміни у сприйнятті споживачем транспортних процесів у бік його оцінки з позиції цінності, коли уявлення про прогнозовану цінність конкретного продукту транспортної послуги (перевезення пасажирів, вантажів, доставка товарів тощо) формується на основі трьох критеріїв — "краще, дешевше, швидше", що дозволяють одночасно оцінити якість, вартість та швидкість перевезення [4, с. 126].

На сьогодні суспільство вступило у шостий технологічний уклад, тому на транспортні системи нового устрою вплинуть такі технології як: блокчейн, смарт-кон-

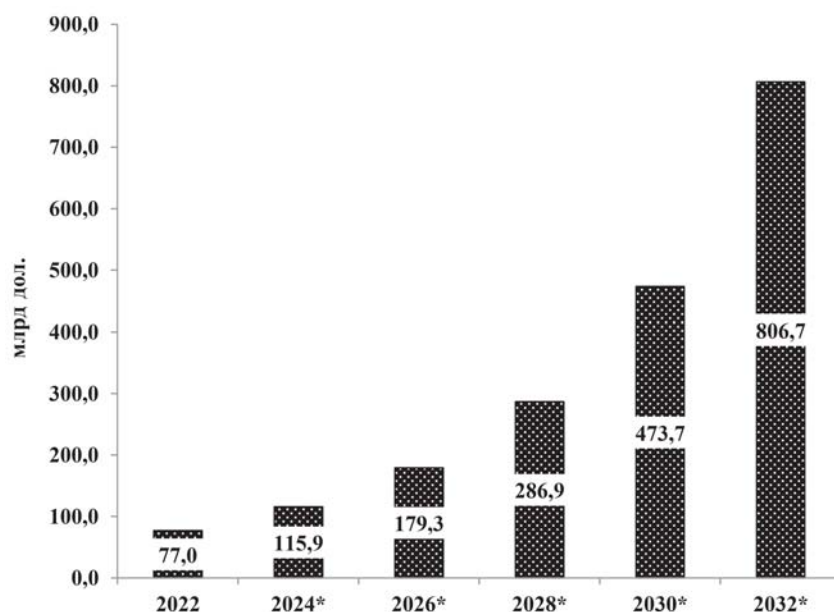


Рис. 1. Вплив цифрової технології IoT на перспективи зростання ринку транспортних послуг (млрд дол. США)

Джерело: [10, с. 51].

тракти, Big Data, Інтернет речей (IoT), віртуальна і доповнена реальність, друк, сенсорика та цифрові двійники, автономні роботи, дрони та автопілоти. Масове використання цифрових технологій приведе до трансформації економіки та транспортних систем зокрема. Наступний технологічний уклад також вносить зміни до ієрархії вимог щодо транспорту. На перші позиції виносяться соціально-орієнтовані вимоги: екологічність, безпека, "дружнє" ставлення до довкілля, швидкісні характеристики, комфорт, економічність, енергоефективність [13, с. 12].

У транспортних системах відбудуться прогресивні зміни: перехід від традиційної схеми: виробництво — реалізація до схеми: замовлення — послуга з виконання замовлення (сервісна бізнес-модель); перехід від масового виробництва до виробництва на замовлення клієнта, істотно змінить послугу перевезення: дрібні партії на замовлення з доставкою "точно вчасно" на довгі відстані; поява "розумного" продукту (сенсори та датчики з програмованими властивостями) приведуть до значного зростання вартості витрат на програмне забезпечення мінімізації транспортної складової в кінцевій ціні споживання; зміниться цінність "володіння" на "використання", оскільки для споживача головним завданням стане реалізація своїх індивідуальних потреб, а отже, найважливішою проблемою буде компроміс суспільних та індивідуальних потреб; клієнт перетворюється на динамічну мережу потреби у перевезенні, цільовою функцією стане зростання бізнесу за рахунок надання транспортної послуги; зміниться конкуренція, вона стане інтермодальною перевагою у вільній мережі партнерських відносин, а створювані цифрові платформи допоможуть обмінюватися цінностями [3, с. 62].

Сфера транспортної логістики вважається однією з пріоритетних для впровадження рішень на основі технології Інтернет речей (IoT), що передбачає способи взаємодії фізичних об'єктів, пристроїв та систем між собою та з навколишнім світом із застосуванням різних

технологій зв'язку. IoT-з'єднання будується на базі інших технологій: Wi-Fi, RFID, Bluetooth, LTE. Для зберігання та обробки отриманих даних використовуються хмарні технології та Big Data. Впровадження технології IoT дозволить отримати наступні переваги [9, с. 41]:

- скорочення витрат на вантажо-перевезення та затримки в дорозі;
- підвищення прозорості логістичних операцій (зокрема за допомогою RFID-міток);
- мінімізацію впливу людського фактора;
- оптимізацію ремонту та обслуговування транспортних засобів.

Обсяг глобального застосування IoT на транспортному ринку (Рис. 1) оцінювався у 85,21 мільярдів доларів США у 2022 році та, як очікується, сягне близько 498,47 мільярдів доларів США до 2032 року та буде зростати із загальним річним темпом (CAGR) на 21,69% упродовж прогнозованого пе-

ріоду з 2023 по 2032 рік.

Розмір глобального ринку автоматизованих систем паркування перевищив 1,67 мільярдів доларів США у 2022 році і, за прогнозами, становитиме 6,78 мільярдів доларів США до 2032 року, зростаючи на 15,1% CAGR з 2023 по 2032 рік. Обсяг світового ринку систем відстеження транспортних засобів у 2022 році перевищив 21,16 мільярдів доларів США та, за оцінками, до 2032 року становитиме близько 80,17 мільярдів доларів США, зростаючи з CAGR на 14,30% з 2023 по 2032 рік [10, с. 93].

У 2020 році лише 12% логістичних компаній використовували штучний інтелект. Через 6 років цей показник має досягти 60%. McKinsey виявив, що 20% підприємств мають певну форму цифрових технологій, вбудованих у їхню діяльність. Інвестиції у штучний інтелект збільшують прибуток від вантажоперевезень на 5-10% на рік. Експерти припускають, що безпілотні автомобілі дозволять скоротити витрати на транспортування, оптимізувати витрату пального та скоротити час доставки. McKinsey прогнозує економію на 45% (85—125 мільярдів доларів) для ринку США [12, с. 29].

Використання GPS і RFID-датчиків створить можливості для систематизації даних про місцезнаходження вантажів, їхній стан, температуру та інші характеристики. Це підвищить керованість, допоможе скоротити випадки втрати товарів та затримок вантажів. Логістичні компанії зможуть бути впевнені, що вантаж буде доставлений вчасно та належної якості [8, с. 18]. Для моніторингу та аналізу характеристик транспортного засобу та поведінки водія використовуватиметься телематичний модуль із підтримкою навігаційних систем GPS. Це дозволить визначати місце розташування автомобіля та його швидкість руху. Окрім цього, за допомогою датчиків можна отримувати інформацію про стан транспортного засобу, що допоможе уникнути тривалого простою автомобіля та своєчасно проводити його ремонт. Дані із встановлених датчиків також можуть викорис-

товуватись для створення оптимальних маршрутів та їх перепланування з урахуванням поточних дорожніх умов, а також для керування витратою палива. У процесі впровадження IoT транспортні компанії зустрічаються з певними труднощами: відсутність єдиних стандартів та ризики інформаційної безпеки. Оскільки рішення на основі технології IoT оперують великим обсягом даних, необхідно їх захищати у хмарі та забезпечувати цілісність даних у процесі передачі через загальнодоступний Інтернет. Загалом можна відзначити, що IoT є технологією, що швидко розвивається, яка виведе логістику на якісно новий рівень [5, с. 68].

Цифровізація на сьогодні виступає фактором, котрий трансформує функції транспорту і логістики. Перед компаніями, що надають транспортно-логістичні послуги, відкриваються нові можливості, за допомогою котрих вони можуть оптимізувати бізнес-процеси, поліпшити якість сервісу, тим самим підвищивши конкурентоспроможність. Загалом, транспортно-логістичні компанії застосовують такі системи як TMS і WMS, проводять аналітику на масивах Big Data, використовують різні сенсори та датчики, що відстежують стан транспортно-го засобу, проте потенціал розвитку не вичерпаний. Частка транспортних і логістичних компаній, що оцінюють свій рівень цифровізації як провідний, склала лише 28%. Враховуючи стрімкий розвиток цифрових технологій, очікується їхнє інтенсивне впровадження в діяльність транспортних компаній надалі [1, с. 223].

Багато окремих суб'єктів транспортних систем виявилися здатними оцифрувати та автоматизувати внутрішні управлінські процеси, але узгодження їхньої взаємодії та зростання обсягів інформації, необхідної для здійснення зовнішніх транспортних транзакцій нашоувалися на певні перепони. Поява у 2010-х років блокчейн-технології надало новий поштовх до спроб вирішення проблеми зростання складності транспортних транзакцій, особливо під час її розгляду у логістичному контексті. Блокчейн — побудований за певними правилами безперервного послідовного ланцюжку блоків (зв'язковий список), що містять інформацію. Фактично це є розподілений електронний об'єкт (узагальнений обліковий запис), спільно використовуваний усіма мережевими серверами, що фіксують звіти транзакцій у вигляді зашифрованих блоків. Часто це називають технологією цифрової бухгалтерії (Digital Ledger Technology (DLT)). Кожен такий блок є унікальним цифровим об'єктом, який зберігається на безлічі серверів (вузлів) мережі файлообмінників. Останній постійно перевіряє та забезпечує відповідність кожної копії своєму еквіваленту. Використання блокчейн, по суті, є технологією бухгалтерської звітності та способом спрощення транзакцій, що дозволяє підтримувати категорії власності та прав користування такими об'єктами як — валютні накопичення, квитки, товари тощо [2, с. 14].

Відмінна риса та новизна блокчейн-технології полягає в тому, що вона не вимагає центрального регулюючого органу типу "розрахункової палати" для схвалення та реєстрації будь-яких транзакцій. Це дозволяє, в принципі, позбавитися посередників у системі транзакцій без втрати її цілісності. Таке традиційне поняття, як довіра щодо посередників тим самим виключається, оскільки вона переноситься на систему. Блокчейн -тех-

нологія теоретично надає наступні можливості: заміну повільних ручних процедур швидкими автоматичними; відстеження походження та властивостей вантажів (сировини, напівфабрикатів, готового продукту) та пасажирів; інформацію про вантажі та пасажирів; інформацію про стан вантажів та пасажирів, що дозволяє відстежувати їх під час транспортування або під час переміщення між видами транспорту; інформацію для регулюючих органів про вантажі та пасажирів, задіяних учасників (експортерів, імпортерів, перевізників тощо). Використання цифрових технологій у транспортній інфраструктурі надає можливість створення інтелектуальних транспортних систем, що базуються на чотирьох фундаментальних принципах: стійкість, інтеграція, безпека та оперативність, котрі виконують фундаментальну роль у досягненні основних цілей — доступ і мобільність, екологічну стійкість та економічний розвиток національних економік [6].

Цифровізація не лише зачіпає окремі транспортно-логістичні компанії, але й виступає як предмет діалогу між державою та бізнесом. Існує необхідність створення єдиної цифрової платформи транспортного комплексу держави, що дозволить: підвищити безпеку, якість та доступність перевезень; зменшити витрати; забезпечити максимальне завантаження інфраструктури; розширити експортні та транзитні можливості країни; відкрити нові можливості зростання транспортної галузі.

ВИСНОВКИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Цифровізація транспортних систем покликана забезпечити створення єдиного IT-середовища для взаємозалежних комплексів, технологій з організації руху та управління єдиним технологічним процесом, що об'єднує усі види транспорту та учасників ринку перевезень. Цифрова трансформація передбачає перехід на електронний документообіг, впровадження інтелектуальних транспортних систем та транспортних засобів, реалізації механізму "єдиного вікна" та цифрової логістики. Інноваційні розробки у моделюванні транспортних систем та регулюванні транспортних потоків мають надавати кінцевим споживачам більшу інформативність та безпеку, а також якісно підвищувати рівень взаємодії учасників.

Реалізація та впровадження передових цифрових технологій у транспортні системи дозволить підвищити задоволення потреб у перевезеннях, прискорити оформлення перевезень та контролювати процес доставки. Такі технології необхідно застосовувати на усіх етапах руху вантажів від відправника до одержувача. Оновлена транспортна система, що використовує цифрові технології, забезпечуватиме чітку, злагоджену роботу всіх ланок перевезення пасажирів і вантажів, забезпечуватиме максимальний комфорт, якість та швидкість перевезень. У зв'язку з цим виникла можливість максимального прискорення транспортних та логістичних операцій у ланцюгах постачання, оскільки досягнення швидкості і точності процесів, що проходять стає можливим завдяки впровадженню сучасних цифрових технологій.

Цифровізація транспорту означає використання цифрових технологій для трансформації способів функціонування транспортного сектору та взаємодії з

клієнтами. Це передбачає впровадження нових бізнес-моделей, покращення обслуговування клієнтів і контроль операцій у реальному часі. Впровадження цифрових технологій у транспортній галузі пропонує численні переваги, такі як підвищення ефективності, зменшення впливу на навколишнє середовище та підвищення конкурентоспроможності порівняно з іншими видами транспорту. Однак у багатьох традиційних транспортних мережах цифровізація впроваджується повільно, можливо, через тривалий життєвий цикл існуючої інфраструктури та проблеми безпеки. Тим не менше, зростає визнання необхідності цифрової трансформації транспортного сектору для забезпечення сталого розвитку та загального економічного зростання.

Література:

1. Гайкова Т.В., Загорянський В.Г., Леонтович А.О. Впровадження цифрових технологій в управління ланцюгами постачань. Центральньо-український науковий вісник. Технічні науки. 2023. Вип. 7 (38), ч. I. С. 222—228.
2. Корнага Я.І. Дослідження та застосування технології блокчейн у транспортній логістиці/Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки". 2019. № 1 (83). С. 12—17.
3. Никифорок О. І., Стасюк О. М., Чмирьова Л. Ю., Федяй Н. О. Цифровізація в транспортному секторі: тенденції та індикатори розвитку. Частина 2 // Статистика України. 2019. № 4. С. 48—64.
4. Обруч Г. В. Формування концепції забезпечення збалансованого розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах їх цифрової трансформації. БІЗНЕСІНФОРМ № 3 '2020. С. 119—127.
5. Пішенін І.К. Особливості впровадження цифрових інформаційних систем транспортної логістики. Економіка та управління підприємствами. 2021. Вип. 53. С. 67—70.
6. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430-р. Дата оновлення: 30.05.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430—2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 28.08.2023).
7. Січкаренко К.О. Вплив цифровізації економіки на розвиток транспортної галузі. Причорноморські економічні студії. 2019. Випуск 38/1. С. 76—79.
8. Скіцько В. І. Синергія цифрових технологій в логістичних системах. Інвестиції: практика та досвід № 16/2018. С. 18—24.
9. Яновська В.П., Медина А.П. Особливості економічного розвитку транспортних компаній в умовах цифровізації. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія "Економіка і управління", 2023. Вип. 53. С. 40—48.
10. Castellanos, S. — Grant-muller, S. — Wright, R. (2022). Technology, transport, and the sharing economy: towards a working taxonomy for shared mobility, Transport Review, Volume 42, Issue 3 pp. 318-336.
11. Transport and Environment Report (2022). Digitalisation in the mobility system: challenges and opportunities. European Environment Agency. Luxembourg. 217 pages.
12. OECD. ITF (2023). ITF Transport outlook. Paris, France. 213 pages.
13. Salih, T.A. and Younis, N.K. (2021): Designing an Intelligent Real-Time Public Transportation Monitoring System Based on IoT. Open Access Library Journal, 8, pp. 1—14.
14. Szabolcs Toth, Beata Bittner, Tunde Zita Kovacs, Adrian Szilard Nagy. (2021): Digital transformation possibilities in public transportation in Debrecen. Issues in Information Systems Volume 22, Issue 3, pp. 305—319.

References:

1. Gaikova, T.V. Zagoryanskyi, V.G. and Leontovych, A.O. (2023), "Implementation of digital technologies in supply chain management", Central Ukrainian scientific bulletin. Technical sciences, vol. 7, pp. 222—228.
2. Kornaga, Y.I. (2019), "Research and application of blockchain technology in transport logistics", Zhdtu Bulletin. Series "Technical Sciences", vol. 1, pp. 12—17.
3. Nikiforuk O. I. Stasyuk, O. M. Chmyryova, L. Yu. and Fedyai N. O. (2019), "Digitization in the transport sector: trends and indicators of development, Part 2", Statistics of Ukraine, vol. 4, pp. 48—64.
4. Pishenin, I.K. (2021), "Peculiarities of implementation of digital information systems of transport logistics", Economy and enterprise management, vol. 53, pp. 67—70.
5. Obruch, G. V. (2020), "Formation of the concept of ensuring the balanced development of railway transport enterprises in the conditions of their digital transformation", Business information, vol. 3, pp. 119—127.
6. Cabinet of Ministers of Ukraine (2018), Resolution "On the approval of the National Transport Strategy of Ukraine for the period up to 2030", available at: <https://zakon.rada.gov.ua> (Accessed 28 August 2023).
7. Sichkarenko, K.O. (2019), "The impact of digitization of the economy on the development of the transport industry", Black Sea Economic Studies, vol. 38, pp. 76—79.
8. Skitsko, V. I. (2018), "Synergy of digital technologies in logistics systems", Investments: practice and experience, vol. 16, pp. 18—24.
9. Yanovska, V.P. and Medina, A.P. (2023), "Peculiarities of the economic development of transport companies in conditions of digitalization", Collection of scientific papers DUIT. Series "Economics and management", vol. 53, pp. 40—48.
10. Castellanos, S. Grant-Muller, S. and Wright, R. (2022), "Technology, transport, and the sharing economy: towards a working taxonomy for shared mobility", Transport Review, vol. 42, pp. 318—336.
11. European Environment Agency (2022), Transport and Environment Report. Digitalisation in the mobility system: challenges and opportunities, European Environment Agency, Luxembourg.
12. OECD. ITF (2023), ITF Transport outlook, Paris, France.
13. Salih, T.A. and Younis, N.K. (2021), "Designing an Intelligent Real-Time Public Transportation Monitoring System Based on IoT", Open Access Library Journal, vol. 8, pp. 1—14.
14. Toth, S. Bittner, B. Kovacs, T. Z. and Nagy, A. S. (2022), "Digital transformation possibilities in public transportation in Debrecen", Issues in Information Systems, vol. 22, pp. 305—319.

Стаття надійшла до редакції 06.03.2024 р.