

УДК 65.01:656.2

DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.74.280951>

**ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ РОЗБУДОВИ ГЛОБАЛЬНОГО  
ЦИФРОВОГО ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО ПРОСТОРУ**

*Обруч Г. В., к.е.н., доцент (УкрДУЗТ)*

*У статті досліджено тенденції цифровізації світових залізниць і виявлено розширення меж впливу цифрових технологій на діяльність суб'єктів даної сфери господарювання. Зазначено, що в умовах активізації процесів розбудови глобального цифрового транспортно-логістичного простору вітчизняним підприємствам*

залізничного транспорту слід зосередити увагу на цифровій трансформації і модернізації їх діяльності, що дозволить покращити експлуатаційні характеристики роботи залізничного транспорту і якісно удосконалити бізнес-процеси на підприємствах галузі. Розкрито глобальні передумови цифровізації і основні напрями впровадження цифрових інновацій на підприємствах залізничного транспорту. Визначено основні функції цифрового інструментарію розвитку підприємств залізничного транспорту і умови його успішного застосування. Доведено, що критерієм ефективного застосування цифрових інструментів у залізничній галузі слід розглядати цифрову когерентність, яка передбачає інтеграцію доповненого реального та віртуального середовища розвитку підприємств залізничного транспорту. Розкрито ключові цифрові інструменти формування доповненого реального та віртуального середовища розвитку підприємств залізничного транспорту.

**Ключові слова:** підприємства залізничного транспорту, цифрова трансформація, цифрова модернізація, напрями цифровізації, цифрова когерентність, доповнене реальне та віртуальне бізнес-середовище.

## **DIGITAL TRANSFORMATION OF RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF THE GLOBAL DIGITAL TRANSPORT AND LOGISTICS SPACE**

***Obruch H., PhD in Economics, Associate Professor (USURT)***

*The article examines the trends of digitalization of world railways and reveals the expansion of the limits of the influence of digital technologies on the activities of business entities in this sphere. It is noted that in the context of the activation of the development of the global digital transport and logistics space, domestic railway transport enterprises should focus on digital transformation and modernization of their activities, which will improve the operational characteristics of railway transport and qualitatively improve business processes at industry enterprises. The article reveals the global prerequisites for digitalization and the main directions of introducing digital innovations at railway transport enterprises. Taking into account the wide range of actions of digital tools for the development of railway transport enterprises, digital technologies are involved in the transition from a traditional to a digital model of their management. It is proved that the criterion for effective application of digital tools in the railway industry should be considered digital coherence, which provides for the integration of an augmented real and virtual environment for the development of railway transport enterprises. Key digital tools for creating an augmented real and virtual environment for the development of railway transport enterprises are revealed. An expanded real-world development environment for railway transport enterprises should be created through the use of tools for digital modernization of services, processes and personnel competencies. In turn, the virtual business environment is a digital ecosystem for the development of business entities in this area and is implemented by creating and implementing a set of interrelated technological solutions to ensure the interaction of railway transportation market participants. The use of this approach in the activities of railway transport enterprises will form the basis for achieving strategic guidelines for their development and will improve the position of enterprises in the global transport services market.*

**Keywords:** railway transport enterprises, digital transformation, digital modernization, directions of digitalization, digital coherence, augmented real and virtual business environment.

**Постановка проблеми.** Протягом останніх років на противагу глобальним тенденціям формування конкурентного ринку залізничних перевезень і трансформації державних монополій у висококонкурентні компанії в Україні відбувалася хаотична реалізація фрагментарних реформ у сфері залізничного транспорту і уповільнення процесів трансформації бізнес-моделі його розвитку, що призвело до незавершеності процесів реформування компанії та її значного інноваційно-технологічного відриву від світових залізниць.

Особливо відчутним на тлі незавершеності організаційних перетворень і поглиблення системної кризи в галузі є цифровий розрив між національною залізницею і залізничними компаніями світу, що став результатом відсутності стратегічного цифрового бачення АТ «Укрзалізниця» і тривалого ігнорування потреби впровадження технологічних інновацій. Дослідження цифрових змін на світових залізницях свідчить, що масштабна цифровізація бізнес-процесів та бізнес-моделі розвитку залізничного транспорту сприяла не лише якісному переформатуванню його діяльності, але й принесла істотні переваги і його стейкхолдерам. Оскільки реалізація цифрових змін сприяла збільшенню пропускну́ї спроможності залізничної мережі, підвищенню безпеки та швидкості перевезень і загалом значному покращенню транспортного сервісу.

З огляду на зазначене актуального значення на сьогодні набуває визначення особливостей і перспективних напрямів реалізації цифрових змін на вітчизняних підприємствах залізничного транспорту як базису формування їх довгострокових конкурентних переваг на транспортно-логістичному ринку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню процесів цифровізації залізничного транспорту і визначенню особливостей реалізації

цифрових змін у залізничній галузі присвячено наукові праці широкого кола вчених, серед яких: В. Дикань, О. Кірдіна, В. Компанієць, В. Копитко, М. Корінь, І. Токмакова, О. Мних та ін. [1-7]. Однак, на сьогоднішній день зважаючи на прискорення процесів розбудови глобального цифрового транспортно-логістичного простору і розширення меж впливу цифрових технологій на діяльність підприємств залізничного транспорту особливо важливого значення набуває визначення перспективних напрямів їх цифрової трансформації та модернізації і встановлення критеріїв успішної реалізації цифрових перетворень на вітчизняних підприємствах залізничної галузі.

**Метою статті** є розкриття перспективних напрямів цифрової трансформації та модернізації діяльності вітчизняних підприємств залізничного транспорту і визначення критеріїв успішного впровадження цифрових змін у залізничній галузі.

**Виклад основного матеріалу.** Наразі більшістю країн світу взято вектор на цифровізацію залізниць і започатковано реалізацію програмних ініціатив щодо впровадження цифрових рішень в усі сегменти їхньої діяльності. Відтак програма Smart Rail 4.0 з'явилася у Швейцарії на початку 2017 р. з ініціативи федеральних залізниць Schweizerische Bundesbahnen і в подальшому завдяки залученню до її реалізації приватних операторів ринку залізничних перевезень набула загальногалузевого масштабу. У 2018 р. офіційно була представлена програма «Цифрові залізниці Німеччини» (Digitale Schiene Deutschland). Саме цю країну вважають піонером у напрямі цифровізації залізниць, що пов'язано з упровадженням цифрових рішень ще задовго до прийняття програми в рамках стратегії розвитку Deutsche Bahn. При цьому особлива увага компанії зосереджена на масштабному розгортанні європейської системи управління рухом поїздів і впровадженні цифрових систем

мікропроцесорної централізації, що дозволить значно збільшити пропускну спроможність мережі і сприятиме підвищенню рівня автоматизації роботи залізничного транспорту. Крім того, Deutsche Bahn успішно реалізуються проекти щодо автоматизації та цифровізації вантажних станцій та пасажирських вокзалів. Зокрема найбільшого розголосу набув проєкт цифрового оснащення сортувальної станції Мюнхен-Північний.

У 2018 р. стратегія Digital Railway для Network Rail також з'явилася і у Великобританії. Вона містить рекомендації щодо впровадження безпаперових технологій, рішень для підвищення пропускної спроможності в умовах пікового завантаження за рахунок пошуку можливостей виділення додаткових ниток графіка і комбінованого використання локомотивної сигналізації, рішень для поліпшення можливостей транспортних сполучень, а також переходу на ширококутний зв'язок 4-го покоління LTE. Також важливою подією для Великобританії в напрямі цифровізації залізниці стало відкриття іспанською компанією CAF цифрового підприємства з виробництва рухомого складу, що є одним із ключових інфраструктурних елементів повномасштабної цифровізації залізниці в країні. Цей пілотний проєкт має на меті відпрацювання концепції широкого застосування цифрових технологій в організації виробництва [8].

Масштабного поширення у сфері цифровізації управління вантажними та пасажирськими перевезеннями набула ініціатива щодо впровадження цифрових платформ їх організації. Зокрема німецькою лізинговою компанією VTG, що має у своєму розпорядженні найбільший у Європі парк рухомого складу, започатковано створення нової цифрової платформи traigo, що складе основу цифрової інфраструктури організації перевезень вантажів залізничним транспортом. Іспанською компанією CAF розроблено багатоцільову

цифрову платформу LeadMind для якісної організації пасажирських перевезень. Оператор інфраструктури залізниць Великобританії Network Rail переходить на нову цифрову корпоративну платформу, що забезпечить технологічну гнучкість і сумісність існуючої інфраструктури і нових цифрових рішень у галузі.

Таким чином, цифровізація сьогодні сприймається як ключовий тренд розвитку світових залізниць і забезпечувальний інструмент реалізації реформаційних змін у залізничній галузі. Упровадження цифрових рішень дозволяє покращити якість послуг і сервісу на залізничному транспорті і сприяє розбудові нової системи взаємовідносин з клієнтами, коли не лише беруться до уваги якість, ціна та доступність послуги, але й враховуються безпосередньо потреби кожного клієнта, тобто відбувається перехід до формату персоналізації послуг. При цьому цифровізація на залізничному транспорті охоплює доволі значну кількість операційних процесів: створення єдиних цифрових платформ у сфері вантажних та пасажирських перевезень і експлуатації залізничної інфраструктури; роботизація операційних процесів; впровадження електронних квитків і безконтактних систем контролю проїзду; розроблення і впровадження систем моніторингу вагонів; застосування систем безконтактного огляду та моніторингу стану рухомого складу і залізничних колій тощо.

В Україні історично склалося так, що у сфері залізничного транспорту функціонує лише одна компанія – державний монополіст АТ «Укрзалізниця», який здійснює як перевізну, так й інфраструктурну діяльність. З плином часу відбувалося поглиблення і нагромадження проблем розвитку залізничного транспорту, що призвело до ситуації відсутності в компанії необхідних ресурсів для підтримки інфраструктури та рухомого

складу в належному стані і реалізації інноваційних проєктів розвитку залізничного транспорту.

Аналізуючи діяльність АТ «Укрзалізниця» з позиції цифрового розвитку, стає зрозумілим, що процеси цифровізації в компанії загалом ототожнюються безпосередньо з інформаційним забезпеченням експлуатаційної діяльності залізничного транспорту, впровадженням автоматизованих систем управління, програмним забезпеченням обробки оперативної, статистичної та фінансової інформації. Так, ініціатива переходу до електронного документообігу АТ «Укрзалізниця» у сфері вантажних перевезень була започаткована у 2011 р. на основі впровадження електронного перевізного документа і видачі працівникам цифрових електронних підписів, що дозволило досягти значної економії часових і фінансових витрат. Значні зміни в цьому напрямі планується реалізувати і у 2021 р. Зокрема заплановано створення єдиної екосистеми у сфері вантажних перевезень, яка об'єднає інформацію про залізничні вантажні перевезення з даними Державної митної служби та Адміністрації морських портів, і запровадження єдиної електронної товарно-транспортної накладної.

У сфері пасажирських перевезень послуга придбання електронного залізничного квитка з'явилася спочатку в рамках співпраці з банківськими установами, зокрема Приватбанком, і лише з початку 2013 р. стала можливою купівля квитка на спеціальному веб-сайті, а згодом і у мобільному додатку [booking.uz.gov.ua](http://booking.uz.gov.ua). На сьогодні ця послуга доступна і в чат-боті у Viber та Telegram, зокрема на даному етапі для поїздів Інтерсіті. Надалі можливості купівлі квитків у даному чат-боті планується розширити і на інші категорії поїздів. Загалом завдяки такого роду сервісам зростає кількість електронних квитків,

придбаних пасажирами. Так, у 2020 р. питома вага електронних проїзних документів досягла 66 % від загальної кількості придбаних квитків.

У цьому аспекті важливо зазначити, що на сьогодні Міністерством інфраструктури України ініційовано впровадження послуги з оформлення єдиного електронного квитка на транспортному порталі електронних послуг [e-transport.gov.ua](http://e-transport.gov.ua). Відповідний експериментальний проєкт реалізується за участі АТ «Укрзалізниця» і ТОВ «Авіакомпанія Скайап» до 30 червня 2021 р. [9]. За підсумками реалізації проєкту буде урегульовано законодавчі, технічні та технологічні питання щодо впровадження єдиного електронного квитка. Його впровадження стане одним із ключових кроків до повноцінної цифровізації процесів на транспорті і формування єдиної транспортної smart-системи.

Отже, попри певні позитивні кроки в напрямі цифровізації залізничного транспорту, слід зазначити, що її темпи не відповідають масштабам цифрового оновлення світових залізничних компаній, які комплексно реалізують цифрові проєкти розвитку залізничного транспорту. З огляду на світовий досвід цифровізації залізничних компаній, наразі основними напрямі впровадження цифрових інновацій на підприємствах залізничного транспорту є (рис. 1):

- покращення безпеки залізничного транспорту (у т. ч. встановлення бортових і колійних пристроїв безпечної ідентифікації рухомого складу, впровадження цифрових технологій моніторингу стану об'єктів залізничної інфраструктури та рухомого складу тощо);

- впровадження єдиних стандартів управління рухом поїздів (у т. ч. дотримання технічних рішень європейської системи управління рухом поїздів ETCS і застосування цифрової сигналізації, перехід до технологій радіозв'язку нового покоління тощо);

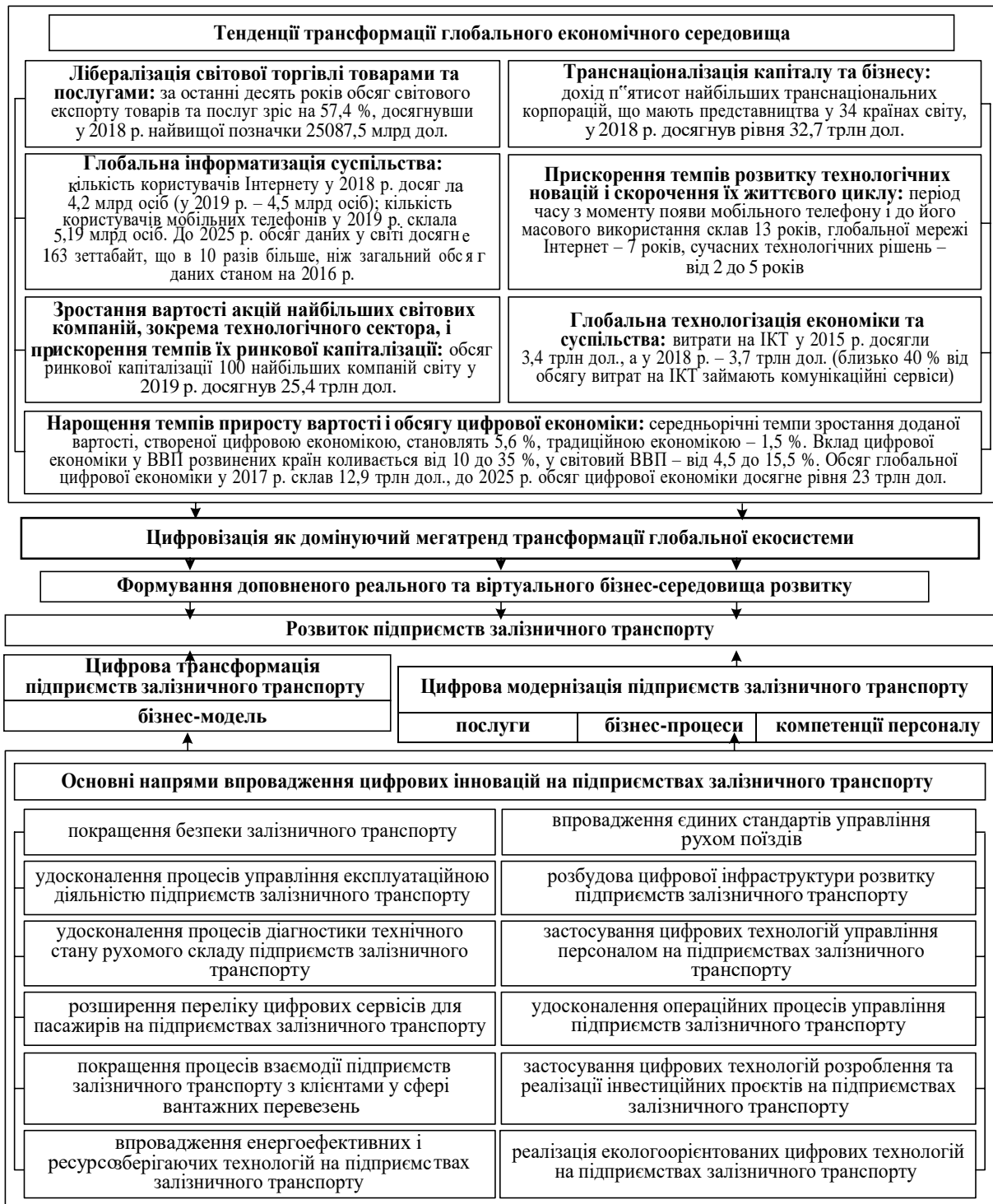


Рис. 1. Глобальні передумови цифровізації та основні напрями впровадження цифрових інновацій на підприємствах залізничного транспорту (розробка автора)

- удосконалення процесів управління експлуатаційною діяльністю підприємств залізничного транспорту (у т. ч. впровадження цифрових технологій формування графіка руху поїздів і підвищення ефективності оперування рухомим складом, перехід до нових систем мікропроцесорної централізації, перехід до систем інтервального регулювання руху поїздів тощо);

- розбудова цифрової інфраструктури розвитку залізничного транспорту (у т. ч. створення цифрових підприємств із виготовлення рухомого складу і комплектуючих, цифрових лабораторій створення технічних і технологічних рішень, формування цифрових центрів управління рухом поїздів, розбудова інфраструктури сервісного обслуговування цифрових систем тощо);

- удосконалення процесів діагностики технічного стану рухомого складу підприємств залізничного транспорту (у т. ч. створення інтелектуальних систем управління рухомим складом; використання бортових систем моніторингу взаємодії рухомого складу і колій; застосування цифрових технологій оптимізації управління ремонтом рухомого складу, моніторингу його стану на будь-якому етапі експлуатації; впровадження аналітичних цифрових платформ моніторингу та діагностики стану рухомого складу тощо);

- застосування цифрових технологій управління персоналом на підприємствах залізничного транспорту (у т. ч. впровадження електронного кадрового документообігу, розбудова цифрових соціальних та інтелектуально-кадрових центрів розвитку персоналу, персоналізація цифрових центрів співробітників; розбудова цифрових платформ навчання персоналу тощо);

- розширення переліку цифрових сервісів для пасажирів на підприємствах залізничного транспорту (у т. ч. впровадження мобільних додатків для пасажирів з можливістю розширення їх функціоналу, покращення якості широкосмугового покриття з переходом до 4-го та 5-го поколінь тощо);

- удосконалення операційних процесів управління підприємств залізничного транспорту (у т. ч. перехід до електронного документообігу, дистанційне управління операційними процесами, впровадження технологій

прогнозної аналітики, імітаційного моделювання та візуалізації, впровадження технологічних рішень у сфері кібербезпеки тощо);

- покращення процесів взаємодії підприємств залізничного транспорту з клієнтами у сфері вантажних перевезень (у т. ч. формування цифрових платформ взаємодії стейкхолдерів, впровадження послуг цифрового експедирування, впровадження смарт-контрактів тощо);

- застосування цифрових технологій розроблення та реалізації інвестиційних проєктів на підприємствах залізничного транспорту (у т. ч. розроблення цифрових платформ реалізації інвестиційних проєктів; впровадження проєктних цифрових рішень тощо);

- впровадження енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій на підприємствах залізничного транспорту (у т. ч. впровадження інтелектуальних систем управління енергоспоживанням, цифрових технологій моніторингу використання ресурсів тощо);

- реалізація екологоорієнтованих цифрових технологій на підприємствах залізничного транспорту (у т. ч. впровадження технологій моніторингу викидів забруднюючих речовин і відповідних екологічних витрат тощо).

Реалізація такого роду цифрових перетворень на залізничному транспорті сприятиме впровадженню єдиних стандартів управління рухом поїздів та інтеграції вітчизняного залізничного транспорту до європейської транспортно-логістичної мережі, покращенню процесів цифрової взаємодії підприємств залізничного транспорту з клієнтами і розширенню переліку інформаційних сервісів для споживачів транспортних послуг, удосконаленню процесів інноваційної та інвестиційної діяльності підприємств залізничного транспорту і покращенню системи управління персоналом на підприємствах галузі.

З огляду на широкий спектр дії

цифрового інструментарію розвитку підприємств залізничного транспорту слід вказати на визначальну роль цифрових технологій у переході від традиційної до цифрової моделі їх господарювання. Відтак цифрові інструменти розвитку підприємств галузі виконують низку важливих функцій щодо адаптації, оптимізації, віртуалізації, інтеграції, капіталізації, інтенсифікації, модернізації і трансформації підприємств залізничного транспорту відповідно до вимог глобального транспортно-логістичного простору їх функціонування (рис. 2). Зокрема адаптація виражається у пристосуванні підприємств залізничного транспорту до цифрових вимог суспільства, оптимізація – в удосконаленні послуг та бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту; віртуалізація – у формуванні віртуального бізнес-середовища розвитку підприємств залізничного транспорту; інтеграція – у поєднанні елементів бізнес-середовища

розвитку підприємств залізничного транспорту; капіталізація – у нарощенні додаткової цінності та ринкової вартості активів підприємств залізничного транспорту; інтенсифікація – у прискоренні і забезпеченні якісних змін у діяльності підприємств залізничного транспорту; модернізація – в осучасненні послуг, бізнес-процесів та компетенцій персоналу підприємств залізничного транспорту; трансформація – у забезпеченні кардинальних змін у бізнес-моделі та системі бізнес-процесів розвитку підприємств галузі. Тобто, впровадження цифрового інструментарію в діяльність вітчизняних підприємств залізничного транспорту сприятиме використанню мультиплікативних властивостей цифровізації, що виражаються в можливості досягнення підприємствами галузі поряд з економічними соціальних та екологічних цілей їх зростання.



*Рис. 2. Функції цифрового інструментарію розвитку підприємств залізничного транспорту і умови їх успішного застосування (розробка автора)*



Однак, у контексті зазначеного, слід звернути увагу на те, що впровадження цифрових інструментів у діяльність підприємств залізничного транспорту є досить складним процесом, який потребує врахування, по-перше, специфічних особливостей процесу організації транспортно-логістичних послуг і загалом управління інфраструктурою залізничного транспорту, вагома частка якої представлена фізичними активами, і, по-друге, необхідності забезпечення сумісності існуючих та перспективних для впровадження технічних і технологічних засобів підприємств залізничного транспорту. Враховуючи сказане, слід зазначити, що основою успішного застосування цифрового інструментарію в діяльності підприємств залізничної галузі і базисом досягнення ефекту мультиплікативності його використання є цифрова когерентність як властивість забезпечення інтероперабельності цифрових інновацій та існуючих технологічних та технічних рішень на підприємствах залізничного транспорту, що досягається завдяки інтеграції доповненого реального та віртуального бізнес-середовища їх функціонування.

Доповнене реальне середовище розвитку підприємств залізничного транспорту слід сформувавши за рахунок застосування інструментів цифрової модернізації послуг, процесів і компетенцій персоналу. У свою чергу, віртуальне бізнес-середовище представляє собою цифрову екосистему розвитку суб'єктів даної сфери господарювання і реалізується за рахунок створення і впровадження комплексу взаємопов'язаних технологічних рішень для забезпечення взаємодії учасників ринку залізничних перевезень. Використання такого підходу в діяльності підприємств залізничного транспорту сформує базис для досягнення стратегічних орієнтирів їх розвитку і дозволить покращити позиції підприємств

на світовому ринку транспортних послуг.

**Висновки.** Отже, узагальнюючи вище сказане слід зазначити, що сучасні тенденції розвитку підприємств залізничного транспорту свідчать про комплексний характер їх проблем, розбалансованість діючої системи управління галуззю і її неспроможність забезпечити стабілізацію діяльності вітчизняних підприємств залізничного транспорту. В умовах активізації процесів розбудови глобального цифрового транспортно-логістичного простору вітчизняним підприємствам залізничного транспорту слід зосередити увагу на цифровій трансформації і модернізації їх діяльності, що дозволить покращити експлуатаційні характеристики роботи залізничного транспорту і якісно удосконалити бізнес-процеси на підприємствах галузі. Розкрито глобальні передумови цифровізації і основні напрями впровадження цифрових інновацій на підприємствах залізничного транспорту. Визначено основні функції цифрового інструментарію розвитку підприємств залізничного транспорту і умови їх успішного застосування. Доведено, що критерієм ефективного застосування цифрових інструментів у залізничній галузі слід розглядати цифрову когерентність, яка передбачає інтеграцію доповненого реального та віртуального середовища розвитку підприємств залізничного транспорту. Розкрито ключові цифрові інструменти формування доповненого реального та віртуального середовища розвитку підприємств залізничного транспорту.

### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Дикань В. Л. Індустріально-інноваційні центри як основа технологічного розвитку українських залізниць. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2017. № 58. С. 7-9.

2 Кірдіна О. Г., Ямпольська А. С. Особливості адаптації залізничного

транспорту до загроз зовнішнього середовища його функціонування. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2020/2021. № 72-73. С. 128-136.

3 Компаниец В. В. Концептуальный анализ перспектив цифровизации экономики и железнодорожного транспорта. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. № 62. С. 197-200.

4 Копитко В., Копитко О. Вплив цифровізації економіки на кадрове забезпечення залізничного транспорту. *Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Економіка і управління»*. 2020. Вип. 47. С. 44-52.

5 Корінь М.В., Абдуллаєв А.І., Польгуй Д.Г. Розроблення моделі управління інвестиційним забезпеченням проєктів розвитку інфраструктури залізничного транспорту в умовах транскордонної співпраці. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2019. Вип. 67. С. 238-247.

6 Мних О. Б. Стратегічний контекст збалансованого розвитку підприємств залізничного транспорту на основі цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2020. № 69. С. 135-146.

7 Токмакова І.В., Чередниченко О.Ю., Войтов І.М., Паламарчук Я.С. Цифрова трансформація залізничного транспорту як фактор його інноваційного розвитку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2019. Вип. 68. С. 125-134.

8 В Великобритании открыт первый цифровой завод CAF. *Железные дороги мира : веб-сайт*. URL : [http://www.zdmira.com/news/vvelikobritanii\\_otkryt\\_ervujcifrovoizavodcaf](http://www.zdmira.com/news/vvelikobritanii_otkryt_ervujcifrovoizavodcaf) (дата обращения: 28.05.2021).

9 Про реалізацію експериментального проєкту щодо впровадження послуги з оформлення єдиного електронного квитка: Постанова Кабінету Міністрів України від 29.07.2020 р. № 691. *Законодавство України: веб-сайт*. URL :

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/691-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 30.05.2021).

## REFERENCES

1 Dykan V.L. (2017) Industrialjno-innovacijni centry jak osnova tekhnologichnogho rozvytku ukrajinsjkykh zaliznycj [Industrial and innovative centers as the basis of technological development of Ukrainian railways]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, vol. 58, pp. 7-9.

2 Kirdina O. H. and Yampolska A. S. (2020/2021) Osoblyvosti adaptatsii zaliznychnoho transportu do zahroz zovnishnoho seredovyscha yoho funktsionuvannia [Features of adaptation of railway transport to threats to the external environment and its functioning]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, vol. 72-73, pp. 128-136.

3 Kompaniets V.V. (2018) Kontseptual'nyy analiz perspektiv tsifrovizatsii ekonomiki i zheleznodorozhnogo transporta [Conceptual analysis of the prospects for digitalization of the economy and railway transport]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, vol. 62, pp. 197-200.

4 Kopytko V. and Kopytko O. (2020) Vplyv tsyfrovizatsii ekonomiky na kadrove zabezpechennia zaliznychnoho transportu [Impact of digitalization of the economy on the staffing of railway transport]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Ekononika i upravlinnia»*, vol. 47, pp. 44-52.

5 Korin M.V., Abdullaiev A.I. and Pol'guy D.G. (2019) Rozroblennia modeli upravlinnia investysijnym zabezpechenniam proiektiv rozvytku infrastruktury zaliznychnoho transportu v umovakh transkordonnoi spivpratsi [Development of a model for managing investment support for railway infrastructure development projects in the context of cross-border cooperation]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, vol. 67, pp. 238-247.

6 Mnykh O. B. (2020) Stratehichnyi kontekst zbalansovanoho rozvytku pidpriemstv zaliznychnoho transportu na osnovi tsyfrovizatsii [Strategic context of balanced development of railway transport enterprises based on digitalization]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, vol. 47, pp. 135-146.

7 Tokmakova I.V., Cherednychenko O.Yu., Vojtov I.M. and Palamarchuk Ya.S. (2019) Tsyfrova transformatsiia zaliznychnoho transportu iak faktor joho innovatsijnoho rozvytku [Digital transformation of railway transport as a factor of its innovative development]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, vol.

68, pp. 125-134.

8 *Railways of the world: website* (2020), The first digital CAF plant has been opened in the UK, available at: <http://www.zdmira.com/news/vvelikobritanii> otkrytpe rvyjcfrovojzavodcaf (last accessed 28 May 2021).

9 *Legislation Of Ukraine* (2020), Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on the implementation of a pilot project on the introduction of a single electronic ticket registration service, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/691-2020-%D0%BF#Text> (last accessed 30 May 2021).