

УДК 656.078.8:001.082

DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.87.322633>

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

*Кірдіна О. Г., д.е.н., професор,
Ковальов А. Ю., аспірант (УкрДУЗТ)*



Зважаючи на кризові умови функціонування українських підприємств залізничного транспорту і невідповідність принципів їх діяльності інноваційним ринковим тенденціям доведено доцільність стимулювання інноваційних зрушень для забезпечення конкурентоспроможності підприємств галузі на ринку транспортно-логістичних послуг. Проаналізовано сучасний стан підприємств залізничного транспорту України, обсяги їх роботи та фінансові результати діяльності. Досліджено ключові тенденції розвитку світових залізничних компаній, а саме: організаційно-структурні трансформації, викликані процесами лібералізації і розбудовою конкурентного ринку залізничних перевезень, а також інноваційні зміни, пов'язані із застосуванням адитивних технологій, розробленням та впровадженням нових видів рухомого складу, реалізацією інших інноваційних рішень у сфері експлуатації та управління залізничною галуззю. Відзначено, що автоматизовані поїзди з дистанційним керуванням, передові системи відстеження та моніторингу рухомого складу, логістичні рішення на основі штучного інтелекту підвищують ефективність і надійність перевезень, оптимізують роботу залізничних компаній, сприяють значній економії коштів і покращенню якості надання транспортно-

логістичних послуг.

Ключові слова: підприємства залізничного транспорту, конкурентоспроможність, цифровізація, інновація, інноваційні трансформації, розвиток, цифрові інновації.

ANALYSIS OF PROSPECTIVE DIRECTIONS FOR ENSURING COMPETITIVENESS OF RAILWAY ENTERPRISES TRANSPORT IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

*Kirdina O., Doctor of Economics, professor,
Kovalov A. Yu., graduate student (USURT)*

Railway transport companies have been operating in crisis conditions for a long time, and for about ten years their activities have been carried out in the conditions of the war, which first began in the east of the country, and then covered the territory of virtually the entire Ukrainian state. While Ukrainian enterprises, including the railway industry, adapt to the new military conditions of operation and perform a number of important social functions, global railway companies are actively implementing revolutionary technical and technological changes and carrying out organizational transformations to increase their competitive advantages. Taking into account the crisis conditions of the functioning of Ukrainian railway transport enterprises and the inconsistency of the principles of their activity with innovative market trends, the expediency of stimulating innovative shifts to ensure the competitiveness of industry enterprises on the market of transport and logistics services has been proven. The current state of railway transport enterprises of Ukraine, the scope of their work and the financial results of their activities are analyzed. The key trends in the development of the world's railway companies were studied, namely: organizational and structural transformations caused by the processes of liberalization and the development of a competitive market of railway transportation, as well as innovative changes associated with the use of additive technologies, the development and implementation of new types of rolling stock, the implementation of other innovative solutions in the field of operation and management of the railway industry. It was noted that automated trains with remote control, advanced systems for tracking and monitoring rolling stock, logistics solutions based on artificial intelligence increase the efficiency and reliability of transportation, optimize the work of railway companies, contribute to significant cost savings and improve the quality of the provision of transport and logistics services.

Keywords: railway transport enterprises, competitiveness, digitalization, innovation, innovative transformations, development, digital innovations.

Постановка проблеми. Підприємства залізничного транспорту вже тривалий час функціонують в умовах кризи і вже близько десяти років їх діяльність здійснюється в умовах війни, яка спочатку розпочалася на сході країни, а потім охопила територію фактично всієї української держави. Поки українські підприємства, у т. ч. залізничної галузі, адаптуються під нові воєнні умови функціонування і виконують низку важливих соціальних функцій, світові залізничні компанії активно впроваджують революційні технічні та технологічні зміни і здійснюють організаційні трансформації для нарощення їх конкурентних переваг. Зважаючи на зазначене українським підприємствам залізничного транспорту необхідно адаптуватися під інноваційні ринкові тенденції і стимулювати інноваційні зрушення в їх діяльності для

забезпечення конкурентоспроможності на ринку транспортно-логістичних послуг.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню проблем, напрямів та інструментів забезпечення конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту і реалізації інноваційних змін приділяється увага багатьох науковців, серед яких: В. Дикань, Н. Каличева, М. Корінь, О. Лук'янова, В. Овчиннікова, І. Токмакова та ін. [1-7]. Однак, зважаючи на прискорення інноваційних змін у світовій залізничній галузі і зростання вимог до рівня та якості транспортно-логістичного обслуговування слід детальніше дослідити інноваційні перетворення, реалізовані наразі світовими залізничними компаніями в аспекті нарощення конкурентних переваг на ринку.

Метою наукової статті є дослідження перспективних напрямів та інструментів забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту в умовах світових інноваційних та цифрових змін.

Виклад основного матеріалу. Протягом минулого 2023 року залізничним транспортом України було доставлено 148,4 млн т вантажів. У свою чергу, у січні-червні 2024 року Укрзалізниця перевезла понад 90 млн т вантажів, що на 28 % більше, ніж за аналогічний період 2023 року. Водночас експортні поставки зросли майже на 59 % – до 45 млн т, імпорт – на 62 % до 5 млн т, перевезення у внутрішньому сполученні збільшилися на 3 % до 40 млн т. Тобто фактично можна говорити, що перше півріччя 2024 року демонструє доволі позитивну динаміку у сфері вантажних перевезень залізничним транспортом. Особливе значне нарощення обсягів роботи підприємств залізничної галузі зафіксовано у сфері перевезення стратегічного важливого вантажу – зернових (на 43 % до 22,5 млн т за відповідний період порівняно з першим півріччям минулого року) [8].

Значну роль залізничний транспорт відіграє і в перевезенні пасажирів – близько 100 тис. осіб щоденно. У 2023 році було перевезено понад 25 млн пасажирів у поїздах далекого сполучення, а пасажиропотік до європейських країн досягнув рекордної позначки в 2,1 млн осіб. Протягом червня вдалося перевезти 2,5 млн пасажирів, що на 18 % більше показника 2023 року. Найпопулярнішим став напрям Запоріжжя – Львів (65,4 тис. пасажирів). Серед інших популярних маршрутів: сполучення між Києвом та Львовом, Харковом та Києвом, Дніпром та Києвом [9, 10]. Продовжує залізничний транспорт здійснювати і евакуацію населення з небезпечних прифронтових регіонів.

Поряд із зростанням обсягів перевезень пасажирів наростає і нестача квитків, що в значній мірі пов'язують із посиленням дефіциту вагонів. Останній викликаний втратою вагонів через бойові дії, використання рухомого складу для евакуації населення, перевезення поранених, а також безпосередньо зношенням та списанням вагонів тощо. Прогнозують, що до 2028 р. дефіцит вагонів може досягти критичного рівня. Послабити таку гостру нестачу вагонів заплановано шляхом закупівлі нового рухомого складу, зокрема швидкісного.

Незважаючи на відновлення вантажного та пасажирського потоків фінансові результати діяльності компанії залишаються нестабільними. Зокрема експерти галузі вказують на збільшення обсягів перевезень позакласних нерентабельних вантажів, що виступає надзвичайним викликом для фінансової стабільності акціонерного товариства. Збільшення витрат на енергоносії, наростання витрат, викликаних курсовими різницями, погіршення структури вантажних перевезень посилили нестабільність залізничної компанії і зумовили погіршення фінансових результатів її діяльності. За перше півріччя компанія прозвітувала про

прибуток на рівні 3,1 млрд грн, що на 1,7 млрд грн нижче рівня минулого року. Нижчими є і капітальні інвестиції – на 2,1 млрд грн менше. Загалом за рік очікується отримання збитку на рівні 2,7 млрд грн [11].

Негативний вплив на рівень конкурентоспроможності залізничної компанії здійснює тарифна політика, що обмежує повноцінну конкуренцію на ринку перевезень і створює дискримінаційні умови для перевізників. Зростання тарифів, з одного боку, спрямоване на стабілізацію роботи залізничної компанії в такий економічно складний період, а, з іншого, – вантажовласники, які функціонують в умовах кризи і втрати обсягів роботи та зниження дохідності, відчують тиск підвищення тарифів на перевезення і посилення збитковості діяльності суб'єктів господарювання. При збалансуванні тарифної політики стане можливим розширення клієнтської бази і масштабування бізнесу.

В аспекті сказаного слід згадати спроби лібералізації ринку залізничних перевезень України, про яку йде мова вже багато років. Лібералізація ринку залізничних перевезень передбачена Угодою про асоціацію між Україною та Європейським Союзом і відповідним планом щодо її виконання, а також безпосередньо Планом заходів з реформування залізничного транспорту. Першим кроком на шляху лібералізації ринку залізничних перевезень стало визначення на законодавчому рівні організаційних, правових та економічних основ для функціонування конкурентного ринку залізничних перевезень. У подальшому було зареєстровано проєкт нового закону про залізничний транспорт України, який мав сформувавши правовий базис для розбудови конкурентного середовища на ринку залізничних перевезень з урахуванням основних вимог законодавства ЄС. Зокрема ним визначено нову модель ринку залізничних

перевезень, вимоги, обов'язки та права оператора інфраструктури, перевізника, основні вимоги до залізничного рухомого складу, ключові умови діяльності операторів залізничного рухомого складу. Однак, незважаючи на важливість оновлення транспортного законодавства в квітні 2024 року проєкти відповідного закону про залізничний транспорт було відхилено. При цьому варто зазначити, що в підготовленому Єврокомісією звіті щодо кроків, які необхідно реалізувати Україні на шляху її членства в ЄС, вказано на повільну швидкість реформ у транспортному секторі і обмежений прогрес. За підсумками 2023 року прогрес в транспортній сфері оцінили в 3 %, що є найнижчою оцінкою з точки зору реалізації інституційних змін [12].

Лібералізація ринку залізничних перевезень набула найбільшого поширення в країнах ЄС з 2016 року з моменту запровадження амбітного та масштабного четвертого залізничного пакету ЄС для комерційного ринку міжміських залізниць з метою підвищення конкурентоспроможності і стимулювання інноваційних стійких зрушень у залізничній галузі. Так, наприклад, SNCF сьогодні домінує на ринку залізничних перевезень Франції. Компанія відповідає за експлуатацію та технічне обслуговування залізничної мережі, а також за надання послуг з пасажирських і вантажних перевезень. Однак, завдяки лібералізації залізниці стало можливим залучення приватних операторів до виконання залізничних перевезень. Наразі італійський оператор Trenitalia обслуговує потяги Frecciarossa на лінії Париж-Ліон з осені 2021 року, іспанський залізничний оператор Renfe обслуговує коридор Париж-Марсель з 2024 року. Приватні залізничні оператори пропонують широкий спектр послуг від швидкісних поїздів до регіональних приміських перевезень. Крім того, такі компанії, як Ouigo, дочірня компанія SNCF, пропонують недорогі та високоякісні

послуги, які привабливі для ширшого кола пасажирів. Попри успішність зазначених проєктів були й невдачі. Так, залізничний кооператив Railcoop мав намір омолодити маршрут Бордо-Ліон, але так і не зміг запустити пасажирські перевезення та ініціатива завершилася його ліквідацією [13].

Крім того, експертні дослідження вказують на протиріччя між цілями та ефектами лібералізації залізниці і конкуренції [14]. Аналіз лібералізації залізниць ЄС та створення конкурентних залізничних ринків у Європі за останні три десятиліття показує, що проголошені переваги лібералізації та відкриття ринку з точки зору витрат, гнучкості, ефективності та якості послуг не в повній мірі доведені. Зокрема протягом 2007-2019 років не спостерігалось збільшення загального обсягу залізничних перевезень. За цей період обсяги перевезень зменшилися. При цьому привертає увагу той факт, що не відбулося запланованого нарощення протяжності мережі європейських високошвидкісних залізничних сполучень і подвоєння їх розміру до 2030 року та потроєння – до 2050 року наразі вважається доволі нездійсненною перспективою. Хоча саме збільшення протяжності високошвидкісної мережі має посприяти скороченню викидів парникових газів, що закріплено в Європейській зеленій угоді.

Залізничні вантажні перевезення в Австрії були лібералізовані після вступу до ЄС у 1995 році. У 2004 році Австрійські федеральні залізниці були реструктуризовані в холдингову компанію: інфраструктурними операціями керує ÖBB-Infrastruktur AG, а дочірні компанії, такі як ÖBB-Personenverkehr AG (пасажирські послуги) і Rail Cargo Austria AG (вантажні перевезення) діють на ринку. На ринку залізничних перевезень Австрії діє кілька приватних операторів, серед яких: WESTbahn (пасажирські перевезення); Ecco Rail GmbH (вантажні перевезення); FRACHTbahn Traktion

GmbH (новий гравець на ринку вантажних перевезень, розпочав роботу в 2019 році); Rail&Sea Logistics GmbH (залізнична логістика). Підтримує розбудову залізничної інфраструктури і уряд: у 2022 році було затверджено генеральний план на період 2022-2027 років, який передбачає виділення 18,2 млрд євро на розвиток залізничної інфраструктури.

У свою чергу, з 30 вантажних компаній, що працюють сьогодні у Франції, більшість є невеликими за обсягами роботи. Найбільшими компаніями у секторі вантажних перевезень є залізнична компанія SNCF зі своїми дочірніми компаніями та Europorte, дочірня компанія Getlink, що займається вантажними перевезеннями. Загалом слід відзначити, що протягом останніх двох десятиліть залізничні вантажні перевезення у Франції різко скоротилися, при цьому обсяги перевезень впали з майже 50 млрд ткм у 2002 році до лише 33,9 у 2018 році і 35,3 млрд ткм у 2022 році (рис. 1). Цю тенденцію до зниження експерти тісно пов'язують з лібералізацією сектору, яка віддзеркалила дерегуляцію автомобільного транспорту. Незважаючи на постійне домінування France Fret SNCF, яка перевозить 50 % вантажів залізницею, компанія зазнала значних втрат робочих місць (понад 10 тис.) за двадцять років. Політика лібералізації, спрямована на стимулювання ринку залізничних вантажних перевезень, ненавмисно прискорила занепад сектора на користь автомобільного транспорту. З кожної тонни вантажу, втраченої SNCF, половина переміщується в автомобільний сектор. Різниця в інфраструктурі є суттєвою: Франція має понад один мільйон кілометрів доріг у порівнянні з менш ніж 30 тис. км залізниць, що свідчить про розгалужену мережу автомобільних доріг [15].

Для подолання зазначених проблем французьким урядом було розроблено національну стратегію розвитку

вантажних залізничних перевезень, яка спрямована на подвоєння до 2030 року частки залізниць на ринку Франції з 9 до 18 %, що є узагальненим

загальноєвропейським значенням. При цьому до 2050 року заплановано довести цю частку до 25 %.

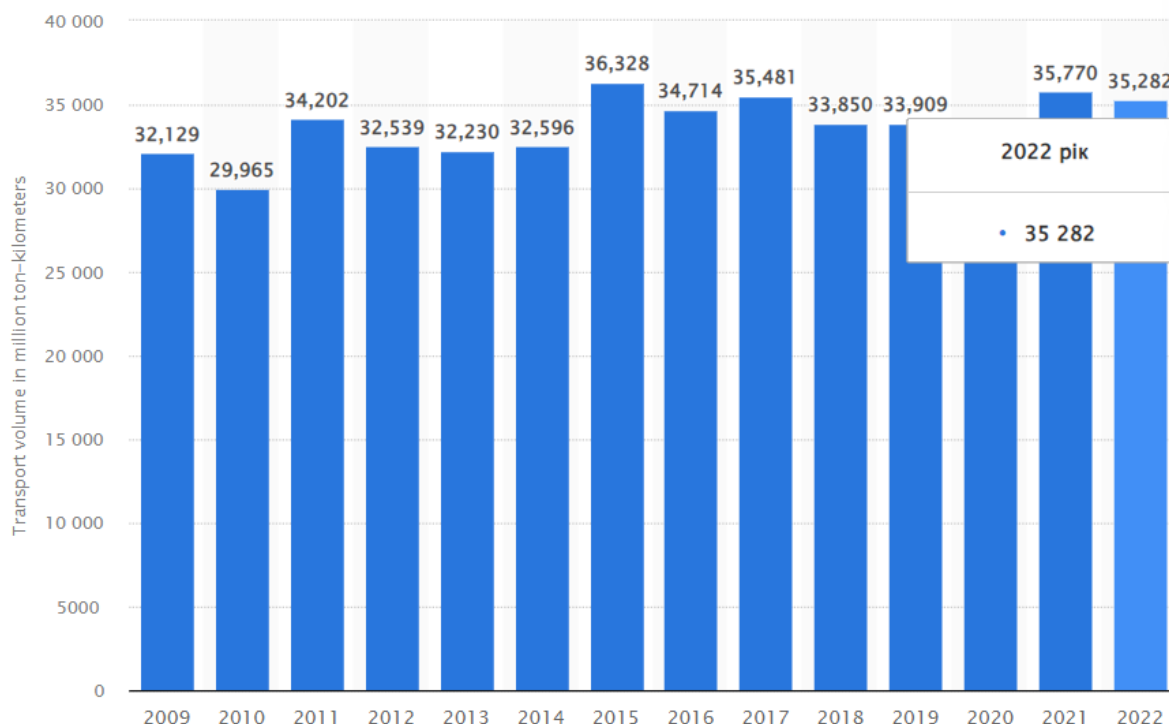


Рис. 1. Обсяг вантажних залізничних перевезень у Франції, млн ткм [16]

Щодо сьогочасного фінансового стану компанії слід зазначити, що чистий прибуток групи SNCF у 2022 році склав 2,42 млрд євро, збільшившись з 900 млн євро у 2021 році та збитку у розмірі 800 млн євро у 2019 році та 3,0 млрд євро у 2020 році завдяки реалізації французьким урядом програми реформ залізничного транспорту, включаючи взяття на себе боргу SNCF у розмірі 35 млрд євро. У 2023 році прибуток компанії дещо знизився і склав 1,3 млрд євро. Однак, поряд з позитивними фінансовими результатами слід звернути увагу і на чистий борг компанії, який у 2022 році становив 24,43 млрд євро, що на 11,9 млрд євро менше, ніж на кінець 2021 року. Цього вдалося досягти завдяки наданню французьким урядом другого траншу для погашення боргу SNCF Network на загальну суму 10 млрд євро, жорсткій комерційній політиці та управлінню, продажу компанії з лізингу локомотивів

Akiem [17].

У Швеції компанія Green Cargo займає приблизно 50-60 відсотків ринку залізничних вантажних перевезень. Серед інших основних гравців – приватна компанія Hectar Rail і державна компанія LKAB, яка транспортує залізну руду лише з власних шахт. Найбільшим іноземним гравцем є TX Logistics, що належить італійським державним залізницям FS Italia, яка обслуговує декілька маршрутів. Хоча на ринку залізничних перевезень домінують конкуруючі державні компанії, існує також багато невеликих приватних компаній [14].

Поряд з такими організаційними змінами та розбудовою конкурентного ринку залізничних перевезень слід відзначити й інші трансформації, характерні для залізничного сектору. Інновації в технологіях, експлуатації та управлінні галуззю змінюють майбутнє залізничних перевезень, роблячи їх більш

ефективними, стійкими та чутливими до мінливих вимог ринку. Автоматизовані поїзди з дистанційним керуванням, передові системи відстеження та моніторингу, логістичні рішення на основі штучного інтелекту підвищують ефективність і надійність вантажних перевезень, оптимізують роботу та сприяють значній економії коштів і покращенню надання послуг.

Так, залізничні компанії активно використовують адитивні технології, зокрема 3D-друк. Серед таких підприємств: Deutsche Bahn, Alstom, Renfe, Angel Trains та інші, які використовують 3D-принтери для створення деталей та прототипів, що дозволяє оптимізувати процес виробництва, скоротити час виготовлення деталей, зменшити потребу в зберіганні і загалом знизити витрати. Варто вказати, що вже понад 56 % компаній даної сфери інтегрували адитивні технології у виробничі процеси. Так, наприклад, компанія SNCF вказує на зменшення часу виробництва деталей з 5 тижнів до 5 днів. У свою чергу, середній час ремонту рухомого складу скоротився на 35 %. Експлуатаційні витрати на технічне обслуговування знизилися на 20 %. Компанія Alstom у 2023 році надрукувала понад 150 тис. деталей для різних залізничних складів, що сприяло скороченню витрат на зберігання на 30 % і значно мінімізувало простой завдяки швидкій заміні деталей. Завдяки цьому середній термін заміни критичних компонентів скоротився на 25 %. Компанія CAF відзначила 56-відсоткову економію при виробництві понад 4,5 тис. деталей саме за допомогою 3D-друку, якщо порівнювати з традиційними методами. Простіше і швидше з точки зору виробництва стало враховувати специфічні потреби конкретних проектів, що сприяло підвищенню гнучкості та ефективності технічного обслуговування. Стало можливо використовувати і вогнетривкі матеріали при виготовленні

деталей на 3D-принтерах, що сприяло підвищенню безпеки поїздів на 18 % і загалом залізничних складів. Зважаючи на перспективність 3D-друку деталей для потреб галузі до 2030 року ринок адитивних технологій у даному секторі зросте на 20 %, а економія витрат, досягнута завдяки використанню таких технічних рішень, складе 50 % [18].

Набуває подальшого розвитку і залізничний рухомий склад. Компанія Siemens Mobility на виставці InnoTrans 2024 представить п'ять інноваційних транспортних засобів, у т. ч. високошвидкісний поїзд Velaro, розроблений для єгипетського ринку, особливістю якого є можливість роботи в екстремальних погодних умовах, поєднання передових конструктивних особливостей з комфортом пасажирів преміум-класу. Планується демонстрація компанією і регіонального поїзду Mireo Smart, розробленого з урахуванням сучасних вимог до сталої залізничної мобільності. У свою чергу, Alstom продемонструє регіональний поїзд Coradia Max, розроблений для Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen mbH з унікальною одно- та двоповерховою конфігурацією. Компанією також буде представлено трамвай Flexity для громадського транспорту Берліна, який виділяється як найдовший трамвай у місті з підвищеною пасажиромісткістю та інноваційними системами безпеки [19].

Цікаві інновації створені й іншими компаніями. Наприклад, Stadler представить транспортний засіб з нульовим рівнем викидів RS ZERO, що працює на паливних елементах або акумуляторних електричних системах, знаменуючи собою значний крок у напрямі сталого залізничного транспорту. Компанія також представить CITYLINK for Saarbahn, подвійний транспортний засіб, який працює як потяг і трамвай, пропонуючи універсальні міські та регіональні транспортні рішення. Hitachi

Rail розроблено високошвидкісний ETR1000, сумісний з різними європейськими системами електропостачання, CRRC – енергоефективний водневий регіональний поїзд CINOVA, Hyundai Rotem – новий трамвай на паливних елементах, для якого характерні висока енергоефективність та низький рівень шуму. Гібридний вантажний локомотив на паливних елементах Modula BFC представлено Vossloh Rolling Stock. Крім того, Tatravagónka a.s. продемонструє шестивісний інтермодальний вагон, призначений для перевезення важких безкранових сидельних причепів [19].

Deutsche Bahn (DB) зосереджено увагу на розширенні парку будівельної техніки для збільшення можливостей технічного обслуговування та ремонту інфраструктури. Це дозволить DB забезпечити виконання зростаючого обсягу будівельних робіт на німецькій залізничній мережі та ефективніше реагувати на збої. Заплановано представлення і нових безпілотників далекої дії, які виконуватимуть різноманітні завдання з повітря. Також, DB продемонструє нове покоління S-Bahn, S-Bahn 2029+, особливістю яких є модульна конструкція, яку можна швидко та економічно адаптувати до регіональних потреб. Компанія також просуває комплексні рішення мобільності, підписавши нову угоду про розвиток послуг мобільності в модельному регіоні, який об'єднає різні види транспорту з залізничними послугами. У свою чергу, найбільший європейський оператор у сфері вантажних перевезень продемонструє інноваційні логістичні рішення, зокрема вантажний потяг, розроблений для ланцюгів постачання «зеленої сталі» [20].

Впроваджуються й інші технічні та технологічні новації для нарощення конкурентних переваг підприємств залізничного транспорту. Зокрема LTG Infra та Indra планують співпрацювати у

сфері розроблення цифрового блокувального пристрою на основі відкритих стандартів, сумісного з європейською системою сигналізації ERTMS рівня 2, щоб сприяти гармонізації таких систем у Європі, роблячи їх безпечнішими та ефективнішими. Indra є технологічним партнером Литовської залізниці, для якої вона розгорнула сигнальну та телекомунікаційну технологію та рішення управління рухом, інтегрувавши їх в Національний центр залізничного руху країни. Nederlandse Spoorwegen заплановано інтегрувати передові технології для підвищення ефективності перевірки парку, безпеки та надійності залізничних операцій. У проєкті використовується платформа LeadMind від CAF і система інспекції TrainVue від Camlin Rail. Разом ці технології будуть розгорнуті в 10 ключових місцях мережі NS, утворюючи комплексну національну систему моніторингу. Інтеграція TrainVue і LeadMind дозволяє створювати 2D- і 3D-зображення з високою роздільною здатністю критичних компонентів, які необхідні для обслуговування парку. Очікується, що проєкт значно зменшить потребу в ручних перевірках, які раніше вимагали зупинки поїздів кожні 48 годин. Крім того, нова система дозволить проводити інспекції вдень і технічне обслуговування вночі, оптимізуючи весь процес. DB Bahnbaugruppe та DB Engineering & Consulting створено мультисенсорну платформу 360°, яка інтегрує різні датчики та вимірювальні системи на одному вагоні для технічного обслуговування залізниць, забезпечуючи детальне 3D-зображення та комплексні можливості для перевірки стану інфраструктури [21].

Значного прогресу в напрямі інспектування руху вантажних поїздів на основі використання штучного інтелекту досягла і північноамериканська залізниця Norfolk Southern, яка розгортає на мережі відповідні цифрові портали. Заплановано

до кінця 2024 року розмістити понад 10 цифрових інспекційних порталів на мережі Norfolk Southern протяжністю понад 31 тис. км. Портали обладнані працюючими синхронно фотокамерами та системами підсвічування. Завдяки отриманню зображень, які надають круговий огляд, у режимі реального часу можна виявляти дефекти, які важко встановити при візуальному огляді. В основу аналізу покладено технологію штучного інтелекту. Для розроблених алгоритмів характерною є висока точність і мінімальний відсоток фальшивого спрацьовування. Надалі дані передаються до центру управління перевезеннями залізниці, де інформацію вивчають експерти, які приймають рішення щодо ремонтних заходів. Критичні дефекти позначаються як такі, що потребують негайного втручання. Перший інспекційний портал на основі штучного інтелекту був запроваджений поряд зі станцією Літонія (Огайо), де вантажні потяги прямують приблизно щогодини [22].

Чеська компанія TechInn s.r.o. [23] розробила роботизовану платформу TechDrive, що створена спеціально для залізничних депо. Зазначена платформа включає декілька основних модулів: DroneBox, що представляє собою систему інспекції для щоденного моніторингу на основі дронів, HydBox One призначений для очищення і заповнення гідравлічних гальмівних систем, Disinfector є системою дезінфекції поверхні для рухомого складу, SandBox – система засипки піску. Завдяки таким модулям, роботизована платформа може виконувати весь спектр робіт з обслуговування залізничного транспорту в депо.

Активно використовують цікаві інструменти стимулювання позитивних змін і у сфері пасажирських перевезень. Так, на ділянках, де зафіксовано стійке зниження пасажиропотоку країнами використовується такий інструмент ревіталізації залізниці та територій як

розвиток туризму. Так, наприклад, Isumi Railway в Японії було перетворено поїзди на туристичні визначні пам'ятки, з регулярними спеціальними заходами, зокрема поїздами-ресторанами. Місцеві жителі активно долучилися до гостинності, спільними зусиллями підтримавши ініціативу. Компанія також активно просувала свої послуги через засоби масової інформації, допомагаючи підвищити обізнаність про залізницю Isumi та сприяючи відродженню громад уздовж лінії. Хоча Isumi Railway все ще має фінансові збитки, дефіцит був зменшений. Що ще важливіше, місцева громада визнала цінність збереження залізниці в експлуатації, оскільки це принесло позитивний вплив на міста та райони вздовж її маршруту [24].

З розвитком квантових обчислень змінився і ландшафт кібербезпеки. Під впливом зниження захищеності і почастищення кібератак посилися вимоги до кібербезпеки та інформаційної захищеності критичної інфраструктури, у т. ч. і залізничної галузі, а також постачальників цифрових послуг. У цьому аспекті слід згадати директиву Європейського Союзу NIS 2, яка набула чинності з січня 2023 року, і спрямована на підвищення конфіденційності, цілісності, стійкості та захищеності мережі від майбутніх загроз.

Слід акцентувати увагу і на процесах екологізації та декарбонізації. Переміщення більшої кількості товарів з автомобільного транспорту на залізницю підтримує національні зусилля з декарбонізації. Такі ініціативи, як підвищення ефективності роботи вантажних поїздів і переосмислення габаритів вантажів, впровадження альтернативних видів палива, таких як скраплений природний газ, водень, використання акумуляторних батарей, а також впровадження більш енергоефективних операцій сприяють зменшенню викидів і збільшенню екологічного впливу залізничних

вантажних перевезень. Більшість залізничних компаній враховують екологічні вимоги до провадження їх діяльності. Зокрема суттєвих успіхів досягла в екологічній сфері одна з найбільших у Північній Америці Norfolk Southern, яка прагне скоротити інтенсивність викидів парникових газів на 42 % до 2034 року. В останньому звіті Norfolk Southern Corporation «Forging a Better Tomorrow» описано досягнення компанії в плані кліматичного переходу, покращення безпеки та інвестицій в громаду з 2023 року до початку 2024 року. У звіті висвітлюються зусилля щодо сприяння стійкій економічній екосистемі, що приносить користь громадам у всій країні. Загалом розробленим компанією екологічним планом передбачено підвищити ефективність споживання палива локомотивами на 13 % до 2027 року, збільшити використання відновлюваної енергії до 30 % до 2030 року, споживати 20 % низьковуглецевого палива до 2034 року [25].

Отже, аналіз перспективних напрямів та інструментів забезпечення сталого розвитку і конкурентоспроможності залізничних компаній дає змогу дійти висновку, що на сьогодні відкриваються нові залізничні маршрути і застосовуються інноваційні підходи до трансформації секторів вантажних та пасажирських перевезень, впроваджуються технічні та технологічні новації для управління та оптимізації бізнес-процесів, трансформуються підходи до екологічної та соціальної політики тощо. У таких умовах залізничним компаніям вкрай важливо вчасно адаптуватися до такого роду трансформацій і реалізовувати відповідні зміни для нарощення їх конкурентних переваг.

Висновки. Таким чином, зважаючи на кризові умови функціонування українських підприємств залізничного транспорту і невідповідність принципів їх діяльності інноваційним ринковим

тенденціям, доведено доцільність стимулювання інноваційних зрушень для забезпечення конкурентоспроможності підприємств галузі на ринку транспортно-логістичних послуг. Проаналізовано сучасний стан підприємств залізничного транспорту України, обсяги їх роботи та фінансові результати діяльності. Досліджено ключові тенденції розвитку світових залізничних компаній, а саме: організаційно-структурні трансформації, викликані процесами лібералізації і розбудовою конкурентного ринку залізничних перевезень, а також інноваційні зміни, пов'язані із застосуванням адитивних технологій, розробленням та впровадженням нових видів рухомого складу, реалізацією інших інноваційних рішень у сфері експлуатації та управління залізничною галуззю. Відзначено, що автоматизовані поїзди з дистанційним керуванням, передові системи відстеження та моніторингу рухомого складу, логістичні рішення на основі штучного інтелекту підвищують ефективність і надійність перевезень, оптимізують роботу залізничних компаній, сприяють значній економії коштів і покращенню якості надання транспортно-логістичних послуг.

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 Дикань О. В., Білецька Д. О., Грязнов Д. О. Тракування конкурентоспроможності в сучасних умовах. *Вісник економіки транспорту та промисловості*. 2018. № 64. С. 31-37.

3 Каличева Н. Є. Теоретико-методологічні засади забезпечення конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту в умовах трансформації бізнес-середовища: дис. ... д-р екон. наук: 08.00.04. Харків, 2019. 525 с.

4 Корінь М. В. Розвиток інфраструктури залізничного транспорту в умовах транскордонного співробітництва: монографія. Харків: УкрДУЗТ, 2019. 401 с.

5 Лук'янова О. М., Борисенко О. М. Шляхи підвищення конкурентоспроможності залізничної галузі в сучасних умовах. *Інфраструктура ринку*. 2019. Вип. 36. URL : http://www.market-infr.od.ua/journals/2019/36_2019_ukr/34.pdf (дата звернення: 24.09.2024).

6 Овчиннікова В. О. Стратегічне управління розвитком залізничного транспорту України : монографія. Х. : УкрДУЗТ, 2017. 427 с.

7 Токмакова І. В. Забезпечення гармонійного розвитку залізничного транспорту України : монографія. Х. : УкрДУЗТ, 2015. 403 с.

8 Укрзалізниця у першому півріччі наростила обсяги вантажоперевезень на 28 %. *uz.gov.ua* : веб-сайт. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/632680/ (дата звернення: 10.08.2024).

9 Укрзалізниця у 2023 році перевезла 25 млн пасажирів. *uz.gov.ua* : веб-сайт. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/621554/ (дата звернення: 10.08.2024).

10 «Укрзалізниця» оновила рекорд з перевезення пасажирів: названо популярні напрямки. *unian.ua* : веб-сайт. URL: <https://www.unian.ua/economics/transport/ukrzaliznyca-onovila-rekord-z-perevezennya-pasazhiriv-nazvano-populyarni-napryamki-12683367.html> (дата звернення: 10.08.2024).

11 Укрзалізниця отримала 3,1 млрд грн прибутку за пів року. *railinsider.com.ua* : веб-сайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/ukrzaliznyczya-otrymala-31-mlrd-grn-prybutku-za-piv-roku/> (дата звернення: 12.08.2024).

12 Рада відхилила два законопроекти про залізничний транспорт. *cfts.org.ua* : веб-сайт. URL: https://cfts.org.ua/news/2024/04/26/rada_vidkhilila_dva_zakonoproekti_pro_zaliznichny_transport_78954 (дата звернення: 12.08.2024).

13 Gaining a long-haul competitive

advantage in the railway industry. *supplychainstrategy.media* : website. URL: <https://supplychainstrategy.media/blog/2024/09/23/gaining-a-long-haul-competitive-advantage-in-the-railway-industry/> (last accessed: 24.09.2024).

14 The Impact of Railway Liberalisation on Social and Working Conditions. *etf-europe.org* : website. URL: <https://www.etf-europe.org/wp-content/uploads/2024/01/ETF-RAILWAY-REPORT.pdf> (last accessed: 27.09.2024).

15 The impact of liberalization: French rail freight in decline, roads benefit. *railmarket.com* : website. URL: <https://railmarket.com/news/insights/15282-the-impact-of-liberalization-french-rail-freight-in-decline-roads-benefit> (last accessed: 27.09.2024).

16 Amount of freight transported by rail in France from 2009 to 2022. *statista.com* : website. URL: <https://www.statista.com/statistics/435236/france-tonne-kilometres-of-freight-transported-by-rail/> (last accessed: 28.09.2024).

17 SNCF reports €2.42bn profit in 2022 as revenue surpasses €41bn. *railjournal.com* : website. URL: <https://www.railjournal.com/financial/sncf-reports-e2-42bn-profit-in-2022-as-revenue-surpasses-e41bn/> (last accessed: 28.09.2024).

18 3D-друк в залізничній галузі: нові можливості та рішення. *railway.supply* : веб-сайт. URL: <https://www.railway.supply/uk/3d-druk-v-zaliznichnij-galuzi-novi-mozhливosti-ta-rishennya/> (дата звернення: 29.09.2024).

19 InnoTrans 2024 to showcase global rail transport innovations in Berlin. *globalrailwayreview.com* : website. URL: <https://www.globalrailwayreview.com/news/176710/innotrans-2024-to-showcase-global-rail-transport-innovations-in-berlin/> (last accessed: 20.09.2024).

20 Deutsche Bahn to Present Rail Innovations at InnoTrans 2024. *railway-news.com* : website. URL: <https://railway-news.com/deutsche-bahn-to-present-rail-innovations-at-innotrans-2024/> (last accessed:

30.09.2024).

21 NS launches nationwide railway maintenance innovation with partners. *globalrailwayreview.com* : *website*. URL: <https://www.globalrailwayreview.com/news/178268/ns-nationwide-railway-maintenance-innovation-with-partners/> (last accessed: 30.09.2024).

22 Norfolk Southern розгортає портали на базі штучного інтелекту для інспектування руху поїздів. *cfts.org.ua* : *веб-сайт*. URL: https://cfts.org.ua/news/2023/10/30/norfolk_southern_rozgortae_portali_na_bazi_shtuchnogo_intelektu_dlya_inspektu_vannya_rukhu_pozdiv_76989 (дата звернення: 26.09.2024).

23 Роботизація у залізничній галузі: TechInn s.r.o. на InnoTrans 2024. *railway.supply* : *веб-сайт*. URL: <https://www.railway.supply/uk/robotizacziya-u-zaliznichnij-galuzi-techinn-s-r-o-na-innotrans-2024/> (дата звернення: 26.09.2024).

24 Preserving local railways can foster sustainability in Japan. These case studies show how. *weforum.org* : *website*. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2024/09/preserving-local-railways-sustainability-japan-case-studies/> (last accessed: 27.09.2024).

25 Norfolk Southern's latest report highlights climate and safety progress. *globalrailwayreview.com* : *website*. URL: <https://www.globalrailwayreview.com/news/175469/norfolk-southerns-report-climate-safety-progress/> (last accessed: 28.09.2024).

REFERENCES

1 Dykan V. L. (2017) Industrialno-innovatsiini tsentry yak osnova tekhnolohichnoho rozvytku ukrainskykh zaliznyts [Industrial and innovation centers as the basis for technological development of Ukrainian Railways]. *Bulletin of Economics of Transport and Industry*, vol. 58, pp. 7-9.

2 Dykan O. V., Biletska D. O., Hriaznov D. O. (2018) Traktuvannia konkurentospromozhnosti v suchasnykh umovakh [Interpretation of competitiveness in modern conditions]. *Bulletin of Economics of*

Transport and Industry, vol. 64, pp. 31-37.

3 Kalycheva N. Ye. (2019) Teoretyko-metodologichni zasady zabezpechennja konkurentospromozhnosti pidprijemstv zaliznychnogho transportu v umovakh transformaciji biznes-seredovyshha [Theoretical and methodological bases of ensuring the competitiveness of railway transport enterprises in the conditions of transformation the business environment] (Doctor's Thesis), Kharkiv.

4 Korin M. V. (2019) Rozvytok infrastruktury zaliznychnogho transportu v umovakh transkordonnoho spivrobitnytstva [Development of railway transport infrastructure in the context of cross-border cooperation]. Kharkiv: USURT.

5 Lukianova O. M., Borysenko O. M. (2019) Shliakhy pidvyshchennia konkurentospromozhnosti zaliznychnoi haluzi v suchasnykh umovakh [Ways to increase the competitiveness of the railway industry in modern conditions]. *Market infrastructure*, vol. 36, available at : http://www.market-infr.od.ua/journals/2019/36_2019_ukr/34.pdf (accessed: 24.09.2024).

6 Ovchynnikova V. O. (2017) Stratehichne upravlinnia rozvytkom zaliznychnogho transportu Ukrainy [Strategic management of railway transport development in Ukraine]. Kharkiv: USURT.

7 Tokmakova, I.V. (2015) Zabezpechennia harmonijnogho rozvytku zaliznychnogho transportu Ukrainy [Ensuring the harmonious development of railway transport in Ukraine], Kharkiv: USURT. (in Ukrainian).

8 *uz.gov.ua* : *website* (2024) Ukrzaliznytsia increased freight volumes by 28% in the first half of the year. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/632680/ (last accessed: 10.08.2024).

9 *uz.gov.ua* : *website* (2024) Ukrzaliznytsia transported 25 million passengers in 2023. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/621554/ (last accessed: 10.08.2024).

10 *unian.ua* : *website* (2024) "Ukrzaliznytsia" broke the record for passenger

transportation: popular destinations were named. URL: <https://www.unian.ua/economics/transport/ukrzaliznicya-onovila-rekord-z-perevezennya-pasazhiriv-nazvano-populyarni-napryamki-12683367.html> (last accessed: 10.08.2024).

11 *railinsider.com.ua* : website (2024) Ukrzaliznytsia earned UAH 3.1 billion in profit for six months. URL: <https://www.railinsider.com.ua/ukrzaliznyczya-otrymala-31-mlrd-grn-prybutku-za-piv-roku/> (last accessed: 12.08.2024).

12 *railinsider.com.ua* : website (2024) The Council rejected two bills on railway transport. URL: https://cfts.org.ua/news/2024/04/26/rada_vidkhilila_dva_zakonopr-oekti_pro_zaliznichniy_transport_78954 (last accessed: 12.08.2024).

13 *supplychainstrategy.media* : website (2024) Gaining a long-haul competitive advantage in the railway industry. URL: <https://supplychainstrategy.media/blog/2024/09/23/gaining-a-long-haul-competitive-advantage-in-the-railway-industry/> (last accessed: 24.09.2024).

14 *etf-europe.org* : website (2024) The Impact of Railway Liberalisation on Social and Working Conditions. URL: <https://www.etf-europe.org/wp-content/uploads/2024/01/ETF-RAILWAY-REPORT.pdf> (last accessed: 27.09.2024).

15 *railmarket.com* : website (2024) The impact of liberalization: French rail freight in decline, roads benefit. URL: <https://railmarket.com/news/insights/15282-the-impact-of-liberalization-french-rail-freight-in-decline-roads-benefit> (last accessed: 27.09.2024).

16 *statista.com* : website (2024) Amount of freight transported by rail in France from 2009 to 2022. URL: <https://www.statista.com/statistics/435236/france-tonne-kilometres-of-freight-transported-by-rail/> (last accessed: 28.09.2024).

17 *railjournal.com* : website (2023) SNCF reports €2.42bn profit in 2022 as revenue surpasses €41bn. URL: <https://www.railjournal.com/financial/sncf-reports-e2-42bn-profit-in-2022-as-revenue-surpasses-e41bn/> (last accessed: 28.09.2024).

surpasses-e41bn/ (last accessed: 28.09.2024).

18 *railway.supply* : website (2024) 3D printing in the railway industry: new opportunities and solutions. URL: <https://www.railway.supply/uk/3d-druk-v-zaliznichnij-galuzi-novi-mozhливosti-ta-rishennya/> (last accessed: 29.09.2024).

19 *globalrailwayreview.com* : website (2024) InnoTrans 2024 to showcase global rail transport innovations in Berlin. URL: <https://www.globalrailwayreview.com/news/176710/innotrans-2024-to-showcase-global-rail-transport-innovations-in-berlin/> (last accessed: 20.09.2024).

20 *railway-news.com* : website (2024) Deutsche Bahn to Present Rail Innovations at InnoTrans 2024. URL: <https://railway-news.com/deutsche-bahn-to-present-rail-innovations-at-innotrans-2024/> (last accessed: 30.09.2024).

21 *globalrailwayreview.com* : website (2024) NS launches nationwide railway maintenance innovation with partners. URL: <https://www.globalrailwayreview.com/news/178268/ns-nationwide-railway-maintenance-innovation-with-partners/> (last accessed: 30.09.2024).

22 *cfts.org.ua* : website (2024) Norfolk Southern is deploying AI-powered portals to inspect train traffic. URL: https://cfts.org.ua/news/2023/10/30/norfolk_southern_rozgorae_portali_na_bazi_shtuchnogo_intelektu_dlya_inspektuvannya_rukhu_pozdiv_76989 (last accessed: 26.09.2024).

23 *railway.supply* : website (2024) Robotics in the railway industry: TechInn s.r.o. at InnoTrans 2024. URL: <https://www.railway.supply/uk/robotizacziya-u-zaliznichnij-galuzi-techinn-s-r-o-na-innotrans-2024/> (last accessed: 26.09.2024).

24 *weforum.org* : website (2024) Preserving local railways can foster sustainability in Japan. These case studies show how. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2024/09/preserving-local-railways-sustainability-japan-case-studies/> (last accessed: 27.09.2024).

25 *globalrailwayreview.com* : website

(2024) Norfolk Southern's latest report highlights climate and safety progress. URL: <https://www.globalrailwayreview.com/news/175469/norfolk-southerns-report-climate-safety-progress/> (last accessed: 28.09.2024).