

УДК 330.3:656.2

## ЦИФРОВИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ: СТРАТЕГІЧНИЙ АСПЕКТ

*Корінь М. В., д.е.н., професор,  
Остапюк Б. Б., к.е.н., докторант,  
Романюк А. В., аспірант (УкрДУЗТ)*

*У статті досліджено глобальні тренди у сфері цифрової трансформації роботи підприємств залізничного транспорту, ключовими з яких визначено мобільний пасажир, профілактичне обслуговування рухомого складу, мобільність як послуга, автоматизація та інтероперабельність систем управління рухом, інтернет поїздів. Розроблено стратегію розвитку підприємств залізничного транспорту на основі системного впровадження технологій цифровізації, в рамках якої визначено мету та стратегічні орієнтири забезпечення цифрового розвитку підприємств галузі, а також окреслено технологічний базис забезпечення цифрової трансформації бізнес-процесів підприємств галузі і формування цифрової системи транспортно-логістичного обслуговування.*

*Ключові слова: цифровізація, цифрові технології, стратегія, глобальні тренди, підприємства залізничного транспорту.*

## DIGITAL DEVELOPMENT OF RAILWAY TRANSPORT COMPANIES: A STRATEGIC ASPECT

*Korin M., Doctor of Economics, Professor,  
Ostapiuk B., PhD in Economics, Doctoral Student,  
Romanyuk A., postgraduate (USURT)*

*The article examines global trends in the field of digital transformation of the work of railway transport enterprises, the key ones of which are the mobile passenger, preventive maintenance of rolling stock, mobility as a service, automation and interoperability of traffic management systems, the Internet of trains. It was determined that the potential of digital solutions for optimizing the work of railway transport enterprises is extremely large-scale and includes both the operation of "smart" infrastructure and rolling stock, online supervision of operations and traffic management, interaction with customers in real time, as well as digitalization of the processes of developing own innovations. The changes caused by the introduction of digital technologies at railway transport enterprises were analyzed and it was determined that the digital environment, built as a result of the use of digital solutions in business processes, allows not only to optimize traffic and the costs of technological operations, to increase the bandwidth of the infrastructure and the level of safety and quality of transport logistics service, but also to significantly increase integration with transport market participants, to form a sustainable culture of innovative partnership and to ensure guaranteed availability and personalization of transport and logistics services. A strategy for the development of railway transport enterprises was developed based on the systematic implementation of digitization technologies, within which the goal and strategic guidelines for ensuring the digital development of the enterprises of the industry were defined, as well as the technological basis for ensuring the digital transformation of the business processes of the*

*enterprises of the industry and the formation of a digital system of transport and logistics service were outlined.*

**Keywords:** *digitalization, digital technologies, strategy, global trends, railway transport enterprises.*

**Постановка проблеми.** В умовах становлення цифрової парадигми економічного зростання запорукою конкурентоспроможності і ефективного функціонування всіх суб'єктів господарювання є впровадження цифрових моделей організації діяльності і реалізація дієвої стратегії цифрової трансформації.

Залізниці ЄС уже активно залучені до процесів цифрової трансформації, розгортаючи масштабні проекти цифрової перебудови галузі, спрямовані на підвищення швидкості, надійності та безпеки перевезень на залізничному транспорті. Підприємства залізничного транспорту України значно відстають від загальносвітових тенденцій цифрової перебудови галузі. Наразі катастрофічною для підприємств залізничного транспорту залишається проблема їх технологічної відсталості, що обмежує здатності залізниць надавати якісні конкурентоспроможні послуги.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Науковому пошуку шляхів забезпечення цифрового розвитку підприємств залізничного транспорту приділили свої дослідження такі вчені-науковці, як Дикань В. Л., Компанієць В. В., Корінь М. В., Никифорок О. І., Січкаренко К. О., Стасюк О. М., Обруч Г. В., Овчиннікова В. О., Токмакова І. В., Чмирьова Л. Ю., Федяй Н. О., Яновська В. П. та інші [1-9]. Цими вченими сформовано теоретичний базис та визначено цифрові інструменти забезпечення цифрових перетворень на підприємствах залізничного транспорту. Віддаючи належне науковим напрацюванням вчених-науковців, слід вказати на те, що нові виклики вимагають від підприємств залізничного транспорту йти в ногу з часом і рухатися в напрямку цифровізації усіх сфер власної діяльності, що актуалізує необхідність визначення

стратегічних орієнтирів реалізації цифрових перетворень на підприємствах залізничної галузі.

**Мета статті** полягає у визначенні стратегічних орієнтирів розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації.

**Виклад основного матеріалу.** Нові технології, такі як Інтернет речей, хмарні обчислення, штучний інтелект тощо, прискорюють процес датафікації, тобто створення цифрових сфер реального світу, інтенсифікують процес мережування, сприяючи таким чином персоналізації. Цифровізація постає як інструмент, який не лише забезпечує необхідний зв'язок між реальним і віртуальним світом, але й стає головним рушієм інновацій та змін, що впливають на всі сектори економіки.

Наразі процесами цифровізації охоплено всіх сфери економічної діяльності. Не є винятком і залізничний транспорт, який як одна із стратегічних галузей світової економічної системи завжди одним із перших впроваджує рішення науково-технічного прогресу. Як продемонстрували останні роки підприємства залізничного транспорту України виступають не тільки системноформуючою галуззю, що сприяє безпечному, швидкому та ефективному переміщенню великих обсягів пасажирів і вантажів між економічними центрами країни, а й є одними із ключових інститутів, що підтримують безпеку країни, обслуговуючи потреби воєнного фронту. Варто вказати на те, що в усі часи керівництвом країни усвідомлювалася стратегічність залізничних послуг для економічного зростання нашої держави. Попри це, потреби залізничного транспорту в оновленні інфраструктури, рухомого складу, засобів централізованого управління задовольнялися за залишковим

принципом. Як результат, наразі підприємства залізничного транспорту не просто відстають від загальносвітових трендів цифровізації галузі, а ще більше занурюються в стан технологічної кризи, втрачаючи цінний для бюджетної складової країни транзитний потенціал.

Загальнодержавний курс на цифрову перебудову всіх сфер економічної діяльності країни відкриє певні можливості і для цифрової трансформації підприємств залізничного транспорту задля підвищення надійності, безпеки та якості залізничних перевезень. Важливість і стратегічність цифровізації підприємств залізничного транспорту обумовлюється також і тим, що цифрові технології – це не тільки можливості для підприємств галузі краще використовувати існуючу інфраструктуру та потужності аби задовольняти потреби в якісних транспортно-логістичних послугах. Інвестиції в цифрову залізницю також є одним із прогресивних механізмів створення високооплачуваних робочих місць, інструментом збалансування економіки і стимулювання конкурентоспроможності країни на глобальному рівні.

Інформаційно-комунікаційні технології використовуються на залізницях з 1970-х рр. Як свідчить світовий досвід пріоритетними є наступні шляхи цифровізації підприємств залізничного транспорту [10-12]:

- створення мережевої залізниці, яка використовує надійний зв'язок, забезпечуючи безпеку, ефективність та привабливість залізничних послуг;
- підвищення задоволеності клієнтів завдяки доданій вартості для пасажирів;
- підвищення пропускної здатності, надійності та ефективності залізниць за рахунок автоматизації процесів;
- підвищення конкурентоспроможності залізниці за

рахунок оптимального використання даних.

Сьогодні цифровізація підприємств залізничного транспорту означає не лише організаційні перетворення, але й комплексну перебудову структури та бізнес-процесів їх діяльності задля переформатування портфелю послуги та логістично-транспортних ланцюгів.

Як доводить світова практика, цифровий розвиток підприємств залізничного транспорту супроводжується кардинальним переосмисленням відносин з клієнтами, перебудовою механізмів організації роботи та використання ресурсів [85]. Кардинальна перебудова взаємовідносин з клієнтами забезпечується шляхом розбудови потужних інтернет-хабів, надання точної інформації про місцезнаходження та можливість отримувати оновлення в режимі реального часу. Сьогодні реалізується інтегрований підхід до обслуговування клієнтів шляхом налагодження єдиної системи зв'язку з усіма учасниками транспортного процесу задля інформування в режимі реального часу відповідно до відкритих стандартів, щоб поліпшити досвід подорожей кінцевих користувачів і виконувати замовлення на доставку вантажів до пунктів призначення. В цілому узагальнення світового досвіду дозволило виявити такі тренди у сфері цифрової трансформації роботи підприємств залізничного транспорту:

- мобільний пасажир - доступ до Інтернету під час подорожі;
- профілактичне обслуговування рухомого складу - обслуговування, що залежить від даних, які постійно передаються електронними системами, без зносу окремих компонентів, що підвищує надійність рухомого складу;
- мобільність як послуга, пов'язана з полегшенням планування подорожі;

- автоматизація та інтероперабельність систем управління рухом, тобто систем, в яких транспортні засоби запускаються взагалі без участі оперативного персоналу;

- інтернет поїздів - підвищення безпеки залізничного руху, зниження експлуатаційних витрат і поліпшення якості послуг, що надаються.

Цифрові технології наразі широко застосовуються у всіх сферах діяльності підприємств залізничного транспорту: проектуванні та плануванні, виробництві рухомого складу та елементів інфраструктури, реалізації проектів, управлінні та контролі залізничних перевезень, технічному обслуговуванні активів, організації перевізного процесу, контактах з діловими партнерами та провадженні внутрішніх бізнес-процесів.

Рішення, пропоновані сучасними технологіями, стають складовою частиною створення нових бізнес-моделей і ринкових стратегій, оскільки їм належить ключова роль у виконанні завдань в нових економічних умовах – в цифровій економіці. Більше того, вони не лише пронизують усі сфери поточної діяльності підприємств залізничного транспорту, але й беруть участь у процесах підготовки та впровадження подальших інновацій. Цифрова трансформація впливає на переважну більшість сфер діяльності залізничного транспорту, зокрема на структуру та бізнес-модель; операційні процеси, які формують організацію та робоче середовище, а також механізми управління та моніторингу ефективності; відносини з клієнтами, включаючи дослідження потреб ринку, формування каналів комунікації та надання інструментів для самообслуговування.

Цілком очевидним виявляється те, що потенціал цифрових рішень для оптимізації роботи підприємств залізничного транспорту є надзвичайно масштабним і включає як роботу «розумної» інфраструктури та рухомого складу, онлайн нагляд за операціями та

управлінням рухом, взаємодію з клієнтами в режимі реального часу, так і цифровізацію процесів розроблення власних інновацій. Саме орієнтуючись на величезні можливості цифрових технологій, провідні залізничні компанії світу розробляють і впроваджують програми діджиталізації, реалізуючи проекти з підтримки процесів впровадження цифрових інновацій у співпраці з дослідниками та експертами залізничного сектору.

Наразі основу для цифровізації діяльності підприємств залізничного транспорту складають такі цифрові технології та інформаційно-комунікаційні технології, як Інтернет речей, хмарні обчислення, запис та аналіз великих даних, роботизація, автономні транспортні засоби, нові цифрові продукти та послуги, які стають інтегрованими в діяльність перевізників.

Сьогодні цифрові технології активно використовуються і в процесі розроблення та впровадження новацій на підприємствах галузі. На етапі проектування цифрові інструменти дозволяють оптимізувати такі процеси, як підготовка інвестицій, вибір і конфігурація окремих елементів та їх параметрів, а також планування процесів розвитку. Це дозволяє оптимізувати фінансові витрати, роботу та час не лише на етапі підготовки та розробки, але й на етапі подальшої експлуатації [10].

Соціальні та економічні процеси цифровізації виявляються вирішальними у формуванні транспортних послуг. Сучасна мобільність вимагає ефективного використання часу та функціонування у двох паралельних світах: метапросторі та кіберпросторі – як на роботі, так і вдома. Тому зростають очікування щодо аналогічної доступності інтернету під час подорожі. Під впливом цього підприємствами галузі активно впроваджуються сучасні мобільні пристрої, а також реалізуються проекти розширення комунікаційних мереж, які

забезпечують обмін цифровими, голосовими та візуальними даними між користувачами та ресурсами, що зберігаються в кіберпросторі.

Наразі спектр залізничних послуг і розваг, доступних для пасажирів у поїздах, на вокзалах і станціях включає не тільки інформування про поїздки в режимі реального часу, а й ряд таких додаткових послуг, як віртуальна бібліотека книг (електронні книги), музика, аудіокниги, фільми, газети і журнали, комп'ютерні ігри, соціальні комунікатори (дискусійні групи і чати). Це стало можливо за рахунок використання цифрових інструментів і розширення та переосмислення веб-сайтів перевізників; створення мобільних додатків з доступом до інформації про розклад руху поїздів у режимі реального часу та можливість придбати квиток і додаткові послуги; впровадження надсучасних системи динамічного інформування пасажирів у поїзді, на вокзалах і зупинках, які використовують інструменти прогнозування розвитку ситуації на основі розкладу руху, інформації про поточний трафік та параметри поїздів. Системи віртуального інформування надають розклад руху поїздів, платформу для купівлі залізничних квитків, карти залізничних станцій з торговими та сервісними зонами, карти прилеглих територій, інформацію про спортивні та культурні заходи.

Не менш активно впроваджуються цифрові технології і в сфері вантажних перевезень. Цифрові технології та побудовані на їх основі цифрові платформи кардинально змінюють механізми виконання ключових бізнес-процесів на підприємствах залізничного транспорту. Використання цифрових даних для діагностики та моніторингу, отриманих з великих баз даних, змінює підхід не тільки до пропозицій для зовнішніх клієнтів, але й до пропозицій з обслуговування та управління операціями. Все більше систем і підсистем

інтегруються з елементами інфраструктури, машинами і транспортними засобами. Наприклад, рухомий склад, що експлуатується, стає джерелом інформації про стан інфраструктури, і навпаки, інфраструктура використовує елементи, які дозволяють діагностувати рухомий склад, що курсує по цій інфраструктурі. Все більш досконалі цифрові інструменти, в тому числі інформаційні системи, які використовують параметри, що повідомляють про конкретні одиниці та вказують на їх подальший рівень зносу, призводять до розробки та впровадження моделей превентивного технічного обслуговування [12].

Цифрові платформи і системи генерують дані про основні операції з вагонами та контейнерами, включаючи заявки, формування та огляд вагонів, вантаження та оформлення вагонів, відправлення та відстеження вантажу на шляху до місця призначення. Завдяки ефективній інтеграції баз даних та бізнес-процесів інфраструктури, перевізників та операторів логістичних та ІТ-систем, виробники рухомого складу мають змогу запропонувати клієнтам такі цифрові послуги, як моніторинг стану та місцезнаходження транспортних засобів, їх компонентів у режимі реального часу, дистанційна діагностика, аналіз та визначення причин несправностей, профілактичні алгоритми та виявлення поломок. Цифровий доступ до даних трансформує процеси обслуговування інфраструктури та рухомого складу. Аналіз даних, що зчитуються діагностичними машинами та датчиками, розташованими у ключових вузлах системи, може забезпечити роботу комп'ютерних центрів та допомогти виявити потенційні поломки. Завдяки доступу до великих баз даних та інструментарію математичної моделі, потенційні проблеми виявляються вчасно для раннього втручання. Детальна інформація з прогнозуванням дозволяє

вказати на елементи, які можуть вийти з ладу, і таким чином запобігти потенційній несправності. Як результат, система гарантує високу надійність, що зменшує потребу в операційних резервах і підвищує ефективність функціонування підприємств залізничного транспорту.

Інтегроване цифрове середовище, що будується в результаті використання цифрових рішень у бізнес-процесах діяльності підприємств залізничного транспорту дозволяє не тільки оптимізувати рух поїздів та витрати на виконання технологічних операцій, підвищити пропускну здатність інфраструктури та рівень безпеки і якості транспортно-логістичного обслуговування, а й значно підвищити інтегрованість з учасниками ринку перевезень, сформувати стійку культуру інноваційного партнерства і забезпечити гарантовану доступність і персоніфікованість транспортно-логістичних послуг [13].

Зважаючи на вище визначене та враховуючи нинішнє становище підприємств залізничного транспорту слід сформулювати ключові положення стратегії розвитку підприємств залізничного транспорту на основі системного впровадження технологій цифровізації (рис. 1), мета якої полягатиме у переформатуванні бізнес-процесів підприємств галузі і формуванні цифрової системи транспортно-логістичного обслуговування задля підвищення якості і доступності послуг, забезпечення операційної ефективності і економічної стійкості на глобальному ринку залізничних перевезень.

Відповідно до цього, забезпечити переформатування бізнес-процесів підприємств галузі і формування цифрової системи транспортно-логістичного обслуговування можливо і необхідно шляхом системного впровадження таких цифрових рішень, як інтернет речей, хмарні обчислення, Big Data, VR та AR

рішення, мобільний інтернет, технології blockchain, роботи і коботи. Їх використання дозволить запровадити новітні моделі управління бізнес-процесами на підприємствах залізничного транспорту такі, як Інфраструктура 4.0, «розумний» рухомий склад, Логістика 4.0, вантаж як послуга (FaaS) / інтелектуальний вантаж, Станція 4.0, мобільний пасажир, «розумний» квиток, Сервіс 4.0 тощо.

Так, запровадження моделі Інфраструктура 4.0 та «розумний склад» дозволить реалізувати механізм динамічного підключеного поїзду та впровадити системи моніторингу стану і доступу до інфраструктури, забезпечити автоматизацію процесів експлуатації рухомого складу та контролю його стану, тим самим створивши можливість для їх прогнозного обслуговування і підтримки стандартів кібербезпеки на підприємствах галузі.

Реалізація моделі Логістика 4.0 дозволить реалізувати такі прогресивні послуги в сфері вантажних перевезень, як вантаж як послуга (FaaS) чи інтелектуальний вантаж за рахунок того, що цифрові рішення дадуть змогу відстежувати вантаж в реальному часі, впровадити цифрову накладну, рахунки, цифрові платформи бронювання вагонів, налагодити «розумні» контакти і створити нові моделі організації вантажних перевезень.

Розвиток сфери пасажирських перевезень ґрунтується на використанні можливостей мобільного інтернету та інтернету речей, Big Data, здатностях VR та AR рішень, 3D-друку, технологій blockchain, роботів і коботів здійснювати інформаційну підтримку в режимі реального часу, забезпечувати автоматизацію продажу квитків та формування інформаційно-розважальних систем для пасажирів на станціях і в поїздах.

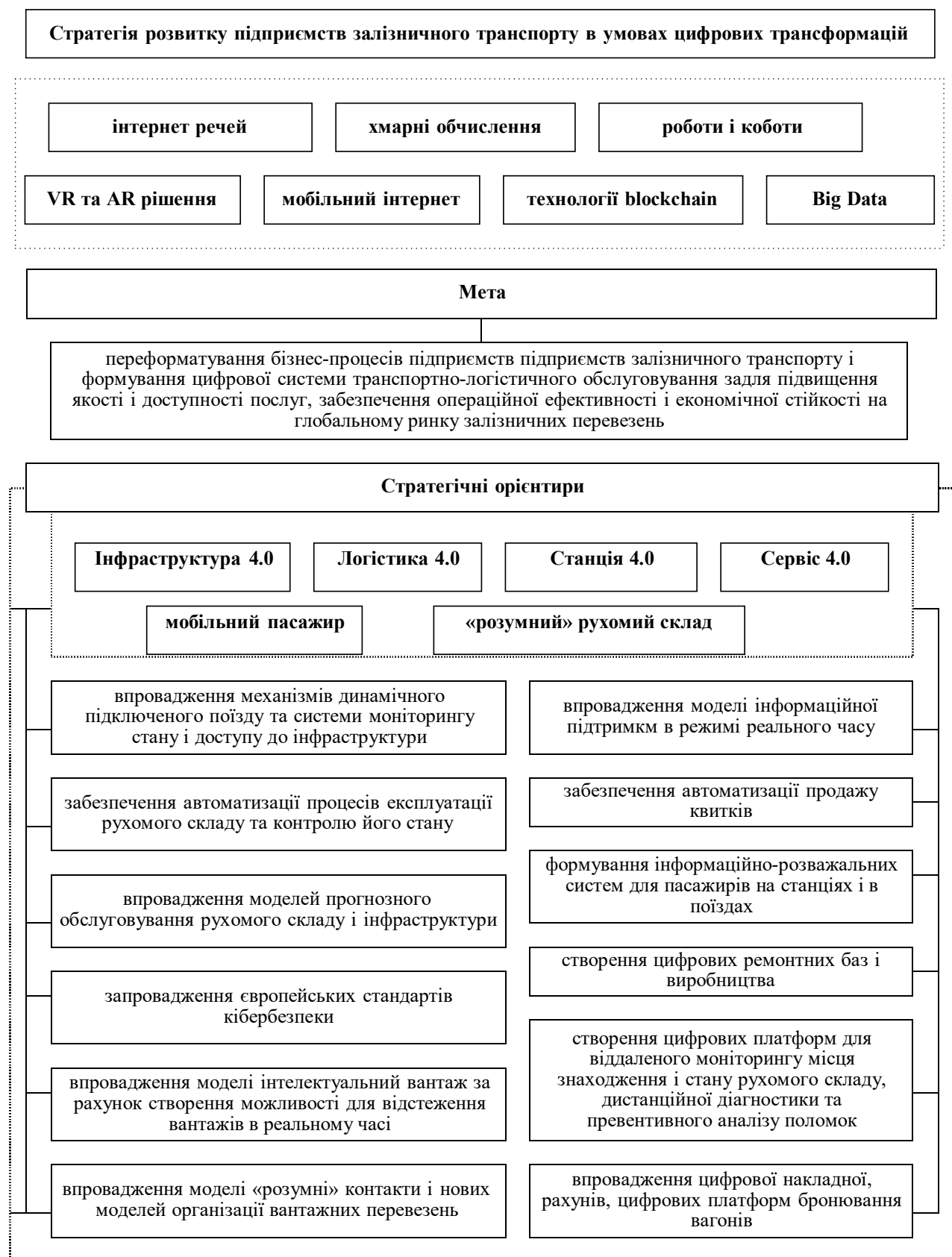


Рис. 1. Стратегічні напрями розвитку підприємств залізничного транспорту на основі системного впровадження технологій цифровізації

Можливості цифрових технологій дають змогу і реалізувати прогресивний підхід в системі ремонтного та сервісного обслуговування на підприємствах залізничної галузі, що виражається в терміні Сервіс 4.0. Цифрові ремонтні бази і виробництва, технології 3D-друку дозволяють не тільки скоротити тривалість виконання ремонтно-виробничих операцій, а й проводити віддалений моніторинг місця знаходження і стану рухомого складу, дистанційну діагностику та превентивний аналіз поломок. Адитивні виробництва дозволяють не тільки виробляти фізичні деталі реалістичних розмірів для використання їх під час ремонтів, а й під час виготовлення прототипів. Також можливості адитивних виробництв дають змогу для обслуговування фондів підприємств залізничного транспорту за вимогою, при якому адитивне виробництво дає величезні переваги в заміні застарілих деталей або виробництві невеликих партій, а також у модернізації деталей. Здатності цих технологій дозволяють проводити швидке відновлення застарілих деталей без використання високовартісних методів лиття й інструменту, в той момент часу, коли це необхідно, використовуючи екологічно чисті матеріали або відходи металобрухту, тим самим сприяючи мінімізації запасів і відповідно підвищенню ефективності використання оборотних засобів.

**Висновок.** Узагальнюючи в цілому варто відзначити, в умовах становлення цифрової моделі економічного зростання розвиток підприємств залізничного транспорту має ґрунтуватися виключно на системному і всеосяжному впровадженні цифрових рішень, що дозволять не тільки трансформувати технологію і механізми реалізації транспортно-логістичних послуг відповідно до персоналізованих вимог клієнтів, а й підвищити їх екологічність, стійкість та адаптивність до турбулентних

викликів цифрової епохи. У статті розроблено стратегію розвитку підприємств залізничного транспорту на основі системного впровадження технологій цифровізації, в рамках якої визначено мету та стратегічні орієнтири забезпечення цифрового розвитку підприємств галузі, а також окреслено технологічний базис забезпечення цифрової трансформації бізнес-процесів підприємств галузі і формування цифрової системи транспортно-логістичного обслуговування.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дикань В. Л., Корінь М. В. Концепція впровадження цифрового реінжинірингу в діяльність промислових підприємств. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Економіка»*. 2020. № 8 (16). URL: <https://amtp.org.ua/index.php/journal2/article/view/292/264>.
2. Дикань В. Л., Обруч Г. В. Управління реалізацією спільних інвестиційних проєктів за участю підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2020. № 69. С. 9 – 21.
3. Компанієць В. В., Крацер В. В. Щодо впливу цифрової революції на економіку та людину: ефекти цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2019. № 68. С. 33-50.
4. 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.
5. Обруч Г. В. Цифрова трансформація підприємств залізничного транспорту в умовах розбудови глобального цифрового транспортно-логістичного простору. *Вісник економіки*



транспорту і промисловості. 2021. № 74. С. 91 – 101.

6. Овчиннікова В. О., Торопова В. І. Розвиток підприємств залізничного транспорту України в умовах цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2019. № 68. С. 175-181.

7. Січкаренко К. О. Вплив цифровізації економіки на розвиток транспортної галузі. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 38-1. С. 76-79.

8. 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. № 68. С. 125-134.

9. Яновська В. П., Гарматюк Н. В. Сучасні стратегії розвитку залізничного транспорту України. *Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій. Серія : Економіка і управління*. 2018. Вип. 42(2). С. 55 – 65.

10. Digital transformation. URL: <https://ibir.deutschebahn.com/2022/en/group-management-report/product-quality-and-digitalization/digitalization/digital-transformation/>.

11. Spending on digital transformation technologies and services worldwide from 2017 to 2026. URL : <https://www.statista.com/statistics/870924/worldwide-digital-transformation-market-size/>.

12. Technology and Innovation Report 2023. URL : [https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf).

13. Toropova V., Ovchinnikova V., Dmytriiev I., Toropova D. Management of innovative development projects of railway transport enterprises. *Innovative development of the road and transport complex: problems and prospects*. Kharkiv: PC Technology center, 2023. С. 125 – 138.

## REFERENCES

1. Dykan V. L., Korin M. V. (2020) Kontseptsiya vprovadzhennya tsyfrovoho reinzhynerynhu v diyal'nist' promyslovykh pidpryyemstv [The concept of introducing digital reengineering into the activities of industrial enterprises]. *Adaptyvne upravlinnya: teoriya i praktyka*. Seriya «*Ekonomika*». № 8 (16). URL: <https://amtp.org.ua/index.php/journal2/article/view/292/264>

2. Dykan V. L., Obruch H. V. (2020). Upravlinnya realizatsiyeyu spil'nykh investytsiynykh proektiv za uchastyu pidpryyemstv zaliznychnoho transportu v umovakh tsyfrovizatsiyi [Management of the implementation of joint investment projects with the participation of railway transport enterprises in the conditions of digitalization]. *Bulletin of Economics of Transport and Industry*. № 69. P. 9 – 21.

3. Kompaniyets V. V., Kratser V. V. (2019) Shchodo vplyvu tsyfrovoyi revolyutsiyi na ekonomiku ta lyudynu: efekty tsyfrovizatsiyi [Regarding the impact of the digital revolution on the economy and people: the effects of digitalization]. *Bulletin of Economics of Transport and Industry*. № 68. P. 33-50.

4. Nykyforuk O. I., Stasyuk O. M., Chmyr'ova L. YU., Fedyay N. O. (2019). Tsyfrovizatsiya v transportnomu sektori: tendentsiyi ta indykatory rozvytku [Digitization in the transport sector: trends and indicators of development]. *Chastyna 2. Statystyka Ukrainy*. № 4. P. 48-64.

5. Obruch H. V. (2021) Tsyfrova transformatsiya pidpryyemstv zaliznychnoho transportu v umovakh rozbudovy hlobal'noho tsyfrovoho transportno-lohistychnoho prostoru [Digital transformation of railway transport enterprises in the conditions of development of the global digital transport and logistics space]. *Bulletin of Economics of Transport and Industry*. № 74. P. 91 – 101.

6. Ovchinnikova V. O., Toropova V. I. (2019) Rozvytok pidpryyemstv zaliznychnoho transportu Ukrainy v

umovakh tsyfrovizatsiyi [Development of railway transport enterprises of Ukraine in conditions of digitalization]. *Bulletin of Economics of Transport and Industry*. № 68. P. 175-181.

7. Sichkarenko K.O. (2019). Vplyv tsyfrovizatsiyi ekonomiky na rozvytok transportnoyi haluzi [The impact of digitization of the economy on the development of the transport industry]. *Prychornomors'ki ekonomichni studiyi*. Vyp. 38-1. P. 76-79.

8. Tokmakova I. V., Cherednychenko O. YU., Voytov I. M., Palamarchuk YA.S. (2019) Tsyfrova transformatsiya zaliznychnoho transportu yak faktor yoho innovatsiynoho rozvytku [Digital transformation of railway transport as a factor of its innovative development]. *Bulletin of Economics of Transport and Industry*. № 68. P. 125-134.

9. Yanovs'ka V. P., Harmatyuk N. V. (2018) Suchasni stratehiyi rozvytku zaliznychnoho transportu Ukrayiny [Modern strategies for the development of railway transport of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh*

*prats' Derzhavnoho universytetu infrastruktury ta tekhnolohiy. Seriya : Ekonomika i upravlinnya*. Vyp. 42(2). P. 55 – 65.

10. Tsyfrova transformatsiya. URL: <https://ibir.deutschebahn.com/2022/en/group-management-report/product-quality-and-digitalization/digitalization/digital-transformation/>.

11. Vytraty na tekhnolohiyi ta posluhy tsyfrovoyi transformatsiyi v us'omu sviti z 2017 po 2026 rik. URL: <https://www.statista.com/statistics/870924/worldwide-digital-transformation-market-size/>.

12. Zvit pro tekhnolohiyi ta innovatsiyi 2023. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf).

13. Toropova V., Ovchynnikova V., Dmytriiev I., Toropova D. Management of innovative development projects of railway transport enterprises. *Innovative development of the road and transport complex: problems and prospects*. Kharkiv: PC Technology center, 2023. С. 125 – 138.