

DOI: 10.31319/2709-2879.2024iss1(8).306486pp110-122

УДК 656.2; 681.5

Руденко М.В., аспірант кафедри «Фінанси, облік та психологія»,
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро
ORCID ID: 0000-0003-1135-0295
e-mail: m.v.rudenko@ust.edu.ua

Rudenko Maryna, Postgraduate student at Department of Finance, Accounting, and Psychology,
Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПАСАЖИРСЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ: ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВСТАНОВЛЕННЯ ЦИФРОВИХ ЕКРАНІВ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В ПОЇЗДАХ

DIGITAL TRANSFORMATION OF PASSENGER RAIL TRANSPORT: EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF INSTALLING DIGITAL SCREENS AND IMPLEMENTING INTERACTIVE INFORMATION SYSTEMS ON TRAINS

У статті розглядається досить актуальна тема встановлення цифрових екранів та інтерактивних інформаційних систем в поїздах, що не лише відповідає потребам сучасного транспортного ринку та пасажирів, але й має значний позитивний вплив на економіку та соціальну сферу, забезпечуючи покращення комфорту, безпеки та доступності транспортних послуг для всіх користувачів. На основі проведеного опитування пасажирів залізничного транспорту було виявлено, що більшість респондентів підтримують ідею встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем, оскільки відсутність електронних табло в поїздах суттєво ускладнює організацію подорожі. Автор статті, враховуючи виявлені проблеми і потреби пасажирів, пропонує впровадження проєктів цифрової трансформації у сферу організації пасажирських залізничних перевезень. Визначено економічний ефект від розробки та впровадження проєкту цифровізації пасажирських перевезень, а саме встановлення рекламних моніторів (реklamних LED-дисплеїв) та впровадження інтерактивних інформаційних систем у пасажирські вагони. Отримані результати дають можливість визначити доцільності вкладень інвестицій в цифрову трансформацію які дозволять пасажирським залізничним перевезенням залишатися конкурентоспроможними в умовах швидкого технологічного прогресу, АТ «Укрзалізниця» оптимізувати процеси, покращити якість обслуговування пасажирів, знизити операційні витрати та збільшити ефективність управління пасажирськими перевезеннями.

Ключові слова: цифровізація, залізничний транспорт, пасажирські перевезення, клієнтоорієнтованість, якість послуг, економічна оцінка, інвестиційний проєкт, цифрові екрани, інтерактивні інформаційні системи.

The article discusses the quite relevant topic of installing digital screens and interactive information systems on trains, which not only meets the needs of the modern transportation market and passengers but also has a significant positive impact on the economy and social sphere by improving comfort, safety, and accessibility of transportation services for all users. Based on a conducted passenger survey of railway transportation, it was found that the majority of respondents support the idea of installing digital screens and implementing interactive information systems, as the absence of electronic displays on trains significantly complicates trip organization. Considering the identified problems and passengers' needs, the article's author proposes the implementation of digital transformation projects in the field of passenger rail transport organization. The economic effect of developing and implementing the passenger transportation digitalization project, namely installing advertising monitors (LED advertising displays) and implementing interactive information systems in passenger cars, has been determined. The obtained results enable determining the feasibility of

investment in digital transformation, allowing passenger rail transportation to remain competitive in the face of rapid technological progress, enabling JSC «Ukrzaliznytsia» to optimize processes, improve service quality, reduce operational costs, and increase the efficiency of passenger transportation management.

Additionally, the implementation of digital screens and interactive information systems not only enhances the passenger experience but also opens up new revenue streams through targeted advertising opportunities on the screens. By strategically placing advertisements and providing relevant information through these digital platforms, railway companies can generate additional income while keeping passengers informed and engaged during their journey.

Moreover, the implementation of digitalization projects in the passenger rail sector presents opportunities for data collection and analysis. By gathering information on passenger preferences, travel patterns, and behavior through interactive systems, railway companies can gain valuable insights to optimize service offerings, scheduling, and resource allocation. This data-driven approach allows for more targeted decision-making and continuous improvement in meeting passenger needs and expectations.

Additionally, the deployment of digital screens and interactive systems fosters a more sustainable and environmentally friendly mode of transportation. By reducing the reliance on paper-based information materials and streamlining operations through digital technologies, railway companies can minimize waste generation and carbon emissions, contributing to overall environmental conservation efforts.

Furthermore, the introduction of innovative features such as real-time connectivity, entertainment options, and personalized services through digital platforms enhances the overall passenger experience, making train travel more attractive compared to other modes of transportation. This can potentially attract new customers and increase ridership, leading to economic benefits for both the railway industry and the wider economy.

Key words: digitalization, railway transport, passenger transportation, customer orientation, service quality, economic evaluation, investment project, digital screens, interactive information systems.

JEL Classification: C 13, G 31, L 15, L 92

Постановка проблеми. Пандемія COVID-19 та воєнний стан на території України продемонстрували стійкість залізничного транспорту, оскільки вимагали від нього не лише збереження ефективності, але й швидкого адаптування до нових непередбачуваних умов. Кризові ситуації надали додатковий поштовх в необхідності модернізації та цифровізації залізничного транспорту для підвищення його ефективності, прозорості та конкурентоспроможності. Впровадження цифрових технологій в залізничну галузь може сприяти автоматизації процесів та підвищенню безпеки пасажирських перевезень, підвищити якість обслуговування пасажирів, забезпечити більш точне прогнозування та планування маршрутів і інтеграцію з іншими видами транспорту, а також ефективно оптимізувати витрати та ресурси.

Українські залізничні перевезення зазнають викликів через недостатнє впровадження інноваційних рішень та сучасних технологій, що призводить до зниження конкурентоспроможності, збитковості пасажирських перевезень і обмежує можливості у впровадженні нових продуктів та послуг. Впровадження цифрових технологій може стати ключовим кроком у вирішенні цих проблем, оскільки вони дозволять оптимізувати процеси внутрішньої діяльності, підвищити ефективність управління та контролю, підвищити безпеку, а також зробити пасажирські залізничні перевезення більш орієнтованими на потреби клієнтів.

Впровадження цифрових технологій допоможе АТ «Укрзалізниця» пристосуватися до сучасних вимог та стандартів, а також інтегруватися в європейську транспортну мережу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми впровадження цифрових технологій в процес управління пасажирськими перевезеннями на залізничному транспорті досліджуються такими вітчизняними вченими, як: Бобиль В.В. [11], Дикань В.Л. [3], Задоя В.О. [4], Корінь М.В. [6], Матусевич О.О. [5], Обруч Г.В. [3], Овчиннікова В.О. [6], Токмакова І.В.

[6] Чаркіна Т.Ю. [8], Яновська В.П. [10] та іншими. Вченими досліджуються різноманітні аспекти цифровізації в галузі залізничних пасажирських перевезень, значна увага приділяється здатності задовольняти потреби населення в перевезеннях, підтримуючи ідею необхідності клієнтоорієнтованості в цій галузі.

Актуальність дослідження обумовлена відсутністю теоретичних та методичних рекомендацій проведення соціальних опитувань в сфері залізничних пасажирських перевезень, що є надзвичайно важливим у контексті формування стратегій розвитку транспортної індустрії. Особливо в умовах розвитку сучасного цифрового транспортного ринку, де конкуренція постійно зростає, АТ «Укрзалізниця» має розуміти потреби та вподобання своїх пасажирів, а також враховувати їхні ставлення до різних аспектів послуг та інновацій. Соціальні опитування дозволяють збирати важливі дані про пасажирів, їхні уподобання, вимоги, та сприйняття різних технологічних рішень, які допомагають створювати персоналізовані пропозиції та послуги, що відповідають потребам транспортного ринку, особливо в умовах воєнного стану в країні. Цифрова трансформація залізничного транспорту є ключовим аспектом для підвищення якості обслуговування та безпеки пасажирів в умовах кризових і непередбачуваних ситуацій.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження ефективності встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем в поїздах АТ «Укрзалізниця» для підвищення якості обслуговування пасажирів. Економічне обґрунтування інвестиційного проекту щодо встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем в поїздах, а також оцінка ефективності та можливих ризиків реалізації такого проекту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Впровадження цифрових технологій в залізничному транспорті відкриває широкі можливості для покращення якості обслуговування, зручності та безпеки для всіх пасажирів:

- мобільні додатки та онлайн-платформи. Пасажири залізничного транспорту можуть користуватися мобільними додатками або веб-платформами для планування маршрутів, придбання квитків, отримання інформації про розклади, затримки та інші важливі питання щодо подорожей;

- електронні квитки та безконтактні системи оплати;

- інтерактивні інформаційні системи в поїздах. Встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем в поїздах може забезпечити пасажирів актуальною інформацією про маршрут, пункти призначення, затримки та інші важливі аспекти подорожі;

- аналітика даних та персоналізовані послуги. Аналіз даних по поведінку пасажирів може допомогти розробити персоналізовані послуги та пропозиції для кожного користувача, що підвищить задоволення від подорожі та лояльність до перевізника;

- розумні системи керування та безпеки. Впровадження розумних систем керування може покращити ефективність обслуговування пасажирів, а також забезпечити безпеку та комфорт в поїздах;

- впровадження технології блокчейн може покращити безпеку та прозорість пасажирських перевезень, через: безпечну систему електронних квитків, яка забезпечить неможливість підробки та простоту перевірки автентичності квитка (кожен квиток може бути збережений у розподіленому реєстрі, що гарантує його унікальність та відстежуваність); збереження особистих даних пасажирів, забезпечуючи їх безпеку та конфіденційність, а також дозволяючи пасажирам контролювати доступ до своєї інформації.

В сучасному світі, транспортні компанії, зокрема АТ «Укрзалізниця», стикаються з різними викликами, включаючи підвищення очікувань пасажирів щодо якості та використання цифрових технологій для вдосконалення процесів обслуговування. Забезпечення якісного обслуговування стає основною метою для цих компаній, а цифрові технології стають ключовим інструментом у досягненні цієї мети. Проте, важливо не лише впроваджувати цифрові технології, але й ретельно аналізувати їхній вплив на задоволення потреб пасажирів та підвищення ефективності пасажирських перевезень.

У пасажирському сегменті цифрові технології можуть значно підвищити рівень задоволеності клієнтів залізничного транспорту завдяки: онлайн бронюванню квитків; створенню більш інформативних та зручних у використанні веб-сайтів та мобільних додатків; можливості отримувати актуальну інформацію про рух поїздів у режимі реального часу; інтеграції з іншими постачальниками послуг, що дозволяє пасажиром зручно планувати мультимодальні поїздки та забезпечує безперебійний перехід між різними видами транспорту.

Підвищення рівня цифровізації залізничного транспорту призведе до збільшення фінансових вкладень в цифрову інфраструктуру, дослідження та інновації, а також в розвиток цифрових навичок серед працівників та фахівців у транспортній галузі.

В багатьох європейських країнах фінансування цифровізації залізничного транспорту здійснюється за рахунок державних бюджетів. Цифровізація залізничного транспорту вимагає значних інвестицій у розробку та впровадження новітніх технологій. Воєнний стан в країні ускладнює процес фінансування цифровізації залізничного транспорту, через необхідність спрямування фінансових ресурсів на військові потреби та відновлення пошкодженої інфраструктури, що має негативний вплив на розвиток і модернізацію транспортної інфраструктури, а також на якість обслуговування пасажирів. Проте, розвиток і модернізація залізничного транспорту залишаються важливими завданнями для забезпечення стабільного розвитку економіки та підтримки логістичних потреб країни.

Важливо дослідити альтернативні джерела фінансування, які можуть допомогти в забезпеченні потрібних інвестицій. Одним з таких джерел може стати приватний сектор, який має комерційний інтерес до впровадження цифрових технологій у залізничний транспорт. Приватні компанії можуть бути зацікавлені у впровадженні інноваційних рішень, для покращення ефективності та безпеки перевезень, навіть у складних економічних умовах. Стартапи можуть стати важливими партнерами у розробці інноваційних рішень для залізничного транспорту, швидкість та гнучкість яких, можуть допомогти швидко впровадити нові технології та знизити витрати на їхню розробку та впровадження. Також варто розглянути можливість використання хмарних сервісів, які можуть зменшити витрати на обладнання та підтримку інфраструктури, що може бути особливо важливо в умовах воєнного стану, коли існує потреба в швидкому та ефективному впровадженні цифрових технологій.

Залізничний транспорт в сучасному світі відіграє важливу роль у стимулюванні економічного розвитку міст і регіонів, чим визначається його стратегічна значимість. Проте, існує розрив між орієнтацією транспортних компаній на досягнення економічної ефективності і реальними потребами пасажирів у зручності та безпеці під час подорожей. Необхідно враховувати, що економічна ефективність для транспортних компаній часто визначається питаннями, такими як оптимізація маршрутів, зниження витрат та збільшення доходів. Однак, ці завдання не завжди збігаються з очікуваннями пасажирів, які в першу чергу цікавляться якістю обслуговування.

Постійне удосконалення сервісу та інвестування у цифрові технології можуть сприяти збалансованому розвитку залізничної галузі, а також стати стратегічними кроками у збереженні конкурентоспроможності та привертанні нових клієнтів.

У період з 2017 по 2023 рік, нами було проведено анкетування пасажирів філії «Пасажирська компанія» АТ «Укрзалізниця», щоб з'ясувати їхні потреби та побажання щодо покращення якості обслуговування. Проведене анкетування пасажирів виявилось не лише інструментом для виявлення проблем, а й кроком до подальшого збільшення обсягу перевезень залізничним транспортом, підвищення рентабельності і підвищення престижу залізничної галузі країни.

Однією з основних проблем виявилась нестача цифрових табло, яка підтверджує необхідність поліпшення системи інформаційного забезпечення для пасажирів. На основі цих результатів, АТ «Укрзалізниця» повинно розглянути можливості розширення функціоналу цифрових екранів та інтерактивних систем з метою підвищення задоволеності пасажирів від користування залізничним транспортом.

Встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем в поїздах є важливим кроком у покращенні якості пасажирського обслуговування та збільшенні

ефективності перевезень, оскільки введення цифрових технологій у транспортні системи має потенціал змінити спосіб, яким пасажирів сприймають подорожі та отримують інформацію про них.

Однією із ключових переваг цифрових екранів є їх здатність до миттєвого оновлення та надання актуальної інформації у сфері залізничного транспорту, де розклади руху поїздів можуть змінюватися через різноманітні обставини. Завдяки цифровим екранам, пасажирів завжди матимуть під рукою актуальну інформацію про час відправлення та прибуття поїздів, можливі зміни у маршрутах або розкладах, а також інші корисні повідомлення.

Крім того, інтерактивні інформаційні системи можуть покращити комфорт та задоволення пасажирів під час подорожі. Наприклад, такі системи можуть надавати розваги або освітні матеріали, а також інформацію про місцеві пам'ятки або цікаві місця поблизу станцій, що може зробити подорожі більш приємними та збільшити задоволення від користування залізничним транспортом.

З погляду керівників АТ «Укрзалізниця», встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем може бути вигідним з фінансової точки зору. Покращення пасажирського досвіду може призвести до збільшення популярності залізничного транспорту, що в свою чергу може призвести до збільшення пасажирообігу та, відповідно, до збільшення прибутків від пасажирських перевезень. Крім того, можливості для реклами та спонсорських угод на цифрових екранах також можуть стати додатковим джерелом доходу для АТ «Укрзалізниця».

Встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем в поїздах виявляється не лише сучасним трендом, але й стратегічним рішенням, спрямованим на задоволення потреб транспортного ринку та підвищення якості послуг. Процес впровадження вимагає комплексного аналізу і має значний вплив на економічний і соціальний ефекти:

1. Економічний ефект:

- зниження операційних витрат на обслуговування. Цифрові екрани та інтерактивні системи можуть автоматизувати процеси, такі як надання інформації про маршрути, розклади, пункти призначення тощо, що в результаті може знизити витрати пов'язані з експлуатацією та управлінням рухомим складом, інфраструктурою, персоналом та іншими аспектами діяльності залізничного перевезення пасажирів;

- збільшення доходності пасажирських перевезень. Покращення якості обслуговування пасажирів може стати ключовим фактором у виборі транспортного засобу для подорожі. Збільшення кількості пасажирів, які обирають залізничний транспорт, в свою чергу, призведе до збільшення доходів АТ «Укрзалізниця» від пасажирських перевезень;

- можливості монетизації. Цифрові екрани в поїздах створюють нові можливості для рекламодавців. Рекламні повідомлення, що транслюються на цих екранах, можуть стати додатковим джерелом доходу для АТ «Укрзалізниця»;

- підвищення конкурентоспроможності. Впровадження передових технологій, таких як інтерактивні інформаційні системи, може зробити поїзди більш привабливими для пасажирів порівняно з іншими видами транспорту, що в свою чергу може підвищити конкурентоспроможність АТ «Укрзалізниця».

2. Соціальний ефект:

- покращення досвіду подорожі. Інтерактивні системи надають пасажирів можливість отримати доступ до різноманітної інформації про маршрути, пункти призначення, туристичні об'єкти тощо, що покращує їхній досвід подорожування;

- збільшення безпеки є надзвичайно важливим аспектом для пасажирів у будь-яких умовах, але особливо актуальним стає воєнний стан в країні. Цифрові екрани можуть також бути використані для надання інформації про правила безпеки, інструкції щодо поведінки у випадку надзвичайних ситуацій, екстрені контакти та процедури евакуації, що підвищує рівень свідомості та готовності пасажирів до можливих небезпек;

- сприяння соціальній включеності. Забезпечення рівного доступу до послуг для всіх категорій пасажирів, у тому числі і для людей з обмеженими можливостями та групам зі специфічними потребами. Інтерактивні системи, розроблені з урахуванням потреб цієї аудиторії, можуть значно полегшити доступ до інформації та зробити подорож більш комфортною для всіх;

- екологічні аспекти. Автоматизовані системи можуть допомогти зменшити використання паперу та інших матеріалів, зменшити споживання енергії пов'язаної з традиційними методами надання інформації.

Встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем у поїздах може допомогти зменшити ряд операційних витрат у пасажирському залізничному транспорті:

- витрати на друкування та розповсюдження паперових розкладів та інформаційних буклетів. Замість традиційного друку, цифрові екрани можуть надавати актуальну інформацію про розклади, маршрути, затримки та іншу корисну інформацію для пасажирів, що дозволяє уникнути витрат на постійне оновлення та розповсюдження паперових матеріалів;

- витрати на обслуговування і ремонт старого обладнання. Цифрові системи можуть бути більш надійними та мають менше ймовірності вимагати дорогого обслуговування та ремонту, порівняно з традиційними механічними або аналоговими пристроями;

- витрати на використання людських ресурсів. Автоматизовані цифрові системи можуть зменшити потребу в людських ресурсах для розповсюдження інформації, організації пасажирів та надання підтримки;

- витрати на рекламу. Цифрові екрани можуть бути використані для реклами товарів та послуг, що може принести додаткові доходи та зменшити витрати на рекламні кампанії.

Встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем в поїздах, які будуть взаємодіяти між собою, є цікавим та перспективним напрямом для покращення якості послуг та забезпечення комфорту для пасажирів а також може стати джерелом додаткових доходів для АТ «Укрзалізниця».

Застосування мобільних додатків, які синхронізуються з цифровими табло в поїздах, може стати ефективним рішенням для забезпечення пасажирів необхідної інформації та зручності в подорожах:

- зручний доступ до інформації. Пасажири можуть легко отримати інформацію про розклади, маршрути, затримки та інші важливі оголошення безпосередньо через мобільні додатки, а також на цифрових екранах, вбудованих в вагони поїзда або розташованих всередині вагона;

- персоналізований підхід. Завдяки мобільним додаткам та застосуванню штучного інтелекту, пасажири можуть отримувати персоналізовану інформацію в залежності від їхніх індивідуальних потреб та переваг;

- покращення комунікації. Цифрові екрани та інтерактивні інформаційні системи можуть сприяти збільшенню ефективності та швидкості сповіщення пасажирів про зміни у розкладі або інших важливих подіях;

- розширення можливостей для пасивного відпочинку, відтворення фільмів, музики та інших візуальних матеріалів, з метою стимулювання позитивного психологічного стану та забезпечення психоемоційного комфорту під час подорожі.

Від поїздок на довгі відстані до коротких відправлень між містами, пасажирський досвід стає ключовим фактором вибору транспорту, особливо в умовах, коли забезпечення безпеки та комфорту стає завданням першочергового значення.

Цифрові технології дозволяють створювати інтерактивні та інформативні середовища на залізничних станціях та в поїздах, які можуть через цифрові табло/екрани не лише відображати інформацію, але й взаємодіяти з мобільними пристроями пасажирів, що робитиме поїздку більш комфортною та зручною (табл. 1).

Вартість встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем в пасажирський залізничний транспорт складається з декількох ключових складових:

- вартість обладнання, включає в себе витрати на придбання самого обладнання, таких як цифрові екрани, сенсорні панелі, аудіо- та відеоблаштування. Вартість обладнання може варіюватися в залежності від бренду, якості та розміру екранів, функціональності обладнання тощо;

- програмне забезпечення, включає витрати на розробку або придбання програмного забезпечення для функціонування цифрових систем. Для ефективної роботи цифрових екранів і інтерактивних систем необхідне відповідне програмне забезпечення, вартість якого також може бути різною в залежності від його функціональності, ліцензійних умов тощо;

Таблиця 1. Цифрова трансформація пасажирського залізничного транспорту

Призначення інформації	Опис	Цифрові інструменти пасажирського сервісу
1	2	3
Пасажирська інформація до поїздки	1. Підготовка до подорожі. Додаток може надавати персоналізовані поради та інструкції щодо підготовки до подорожі, такі як рекомендації щодо багажу, переваги квитків, інформацію про маршрут, поради щодо безпеки та інше. 2. Доступність місць та внутрішню конфігурацію поїзда. Пасажири зможуть перевірити наявність вільних місць у поїзді перед покупкою квитка, що дозволить їм вибрати найзручніші місця відповідно до їхніх вподобань та потреб; додаток може надавати інформацію про склад поїзда та його напрямок руху, щоб пасажири могли зручно планувати свою подорож; інформацію про різні класи обслуговування, такі як «люкс», «комфорт», «стандарт» та «економ», що допоможе пасажирам вибрати оптимальний варіант для своєї поїздки в залежності від їхніх потреб та бюджету; інформацію про VIP-вагони; інформація про вагони для проведення конференцій буде корисною для пасажирів, які мають бізнес-потреби або планують відрядження; інформацію про жіночі купе. Включення фотографій до мобільного додатку дозволить пасажирам краще оцінити умови та зручність поїздки, що сприятиме їхньому комфорту та задоволенню від подорожі. 3. Додаткові послуги. Інформація про наявність автомобілевозів, місце для негабаритного багажу або велосипедів допоможе пасажирам заздалегідь планувати перевезення додаткового багажу; можливість замовлення місць в готелях поблизу залізничних станцій дозволить пасажирам забезпечити собі зручне розташування до поїздки та під час зупинок або пересадок. 4. Ресторан та харчування. Пасажири можуть переглянути інформацію про наявність вагона ресторану. Додаток може також містити інформацію про меню ресторану у поїзді, включаючи різноманітність страв, напоїв та ціни, а також можливість отримання гарячих страв у різних поїздах та напрямках. Це дозволить пасажирам заздалегідь обрати страви, які вони бажають замовити, та відповідно розрахувати свої витрати. 5. Інформацію про температуру в різних вагонах. Забезпечення інформації про температуру у різних вагонах дозволить пасажирам обирати той вагон, де температурний режим відповідає їхнім уподобанням та забезпечить їм максимальний комфорт під час подорожі. 6. Соціальна включеність. Включення цього пункту в мобільний додаток покликане забезпечити доступність та зручність поїздки для пасажирів з різними видами інвалідності. Додаток може містити інформацію про наявність і обладнаність спеціальних вагонів або місць у поїзді для людей з інвалідністю, включаючи рух у різних зонах поїзда, санітарні вузли, ліфти або підйомники для доступу на поїзд, а також зони для перевезення інвалідних візків. Також важливою є інформація про доступність послуг супроводження та підтримки для пасажирів з інвалідністю під час поїздки. Додаток може також надавати поради щодо найзручніших маршрутів, станцій та пересадок для людей з обмеженими можливостями, щоб забезпечити їхню безпеку та комфорт під час подорожі. Додатковою корисною функцією може бути можливість зазначення спеціальних потреб чи запитів при покупці квитка або бронюванні послуг, що дозволить забезпечити індивідуальний підхід та підтримку для кожного пасажира з інвалідністю.	Мобільний додаток

Продовження таблиці 2

1	2	3
Пасажи́рська інформа́ція під час пої́здки	1. Інформація про маршрут та станції. Пасажири можуть переглядати інформацію про маршрут поїзда, включаючи назви станцій, очікувані часи прибуття та відправлення, а також приблизну тривалість зупинок. Додаток може надавати інформацію про поточний час та погоду на маршруті поїзда, що допоможе пасажирам зорієнтуватися в часі та підготуватися до погодних умов. 2. Рекламно-інформаційна кампанія. Цифрові екрани також використовуються для показу рекламних оголошень, що може включати рекламу місцевих підприємств, туристичних послуг та інших продуктів. Пасажири можуть отримати інформацію про місцеві туристичні визначні пам'ятки, події та інші цікаві місця для відвідування на різних станціях маршруту. 3. Розважальні програми та заходи. Пасажири можуть насолоджуватися музикою, фільмами та психологічними відеороликами (які сприятимуть релаксації, підвищенню настрою та зниженню стресу) під час подорожі, завдяки вбудованим розважальним функціям на цифрових екранах. 4. Безпека та інструкції. Інформація щодо правил безпеки під час подорожі поїздом, може бути доступна через мобільний додаток та цифрові екрани в пасажирських вагонах і може включати: правила поведінки в поїзді, інструкції безпеки під час евакуації, контактну інформацію для екстрених ситуацій, короткі інструкції щодо надання першої допомоги в разі потреби тощо. Цифрові екрани, що містять таку інформацію, допомагають пасажирам бути більш освіченими та підготовленими до надзвичайних ситуацій, що забезпечує комфорт і безпеку під час їхньої подорожі. 5. Маркетплейс та замовлення. Інтегрований маркетплейс дозволяє пасажирам здійснювати покупки та робити замовлення прямо з поїзда, забезпечуючи зручність та доступність під час подорожі. 6. Сприяння екологічній свідомості через цифрове табло. Використання цифрових екранів для поширення інформації про екологічно чисті види транспорту, може підвищити екологічну свідомість серед пасажирів і сприяти їхній більш відповідальній поведінці у виборі транспорту та споживчих звичках. Цифрові екрани можуть також відображати короткі промо-ролики або інфографіку, що підкреслюють важливість збереження довкілля та вибір екологічно чистих видів транспорту.	Мобільний додаток та цифрові екрани в пасажирських вагонах
Пасажи́рська інформа́ція після пої́здки	1. Поради та рекомендації для подорожі. Мобільний додаток може надавати корисні поради та рекомендації для подорожі, такі як: маршрутизація; визначення найближчих готелів (можливість забронювати номер прямо через додаток) або ресторанів; розклади автобусів, тролейбусів, трамваїв, метро та іншого громадського транспорту, щоб пасажири могли планувати свої маршрути після прибуття; послуги таксі або каршерінгу; інформацію про місцеві події та розваги. 2. Контактна інформація та зворотний зв'язок. Пасажири можуть знайти контактну інформацію для звернення у випадку запитань, скарг або відгуків щодо своєї подорожі через мобільний додаток.	Мобільний додаток

Джерело: розроблено автором

- вартість встановлення обладнання і програмного забезпечення, включає в себе витрати на оплату праці фахівців, які встановлюють і налаштовують систему. Вартість цих послуг може залежати від обсягу робіт, кваліфікації спеціалістів, термінів виконання тощо;

- підтримка і обслуговування, включає витрати на регулярне технічне обслуговування, оновлення програмного забезпечення, навчання персоналу, а також вирішення технічних проблем;

- інтеграція з існуючими системами. У випадку, якщо система має інтегруватися з існуючими системами пасажирського залізничного транспорту (в єдину інтелектуальну систему управління та автоматизації, наприклад, системами керування рухом поїздів, бронюванням квитків тощо), вартість впровадження може збільшитися через необхідність розробки та тестування інтеграційних інтерфейсів.

Окрім економічного розрахунку, який оцінює передбачувану ефективність та терміни окупності капітальних вкладень, необхідно також аналізувати фактичний економічний вплив після впровадження проєкту цифрової трансформації. Під час аналізу фактичного економічного впливу слід виявляти проблемні аспекти та недоліки у реалізації проєкту та впровадженні нових цифрових технологій, що дозволить удосконалити якість планування та проєктування, забезпечити більш точне прогнозування результатів та знизити ризики невдачі. Наприклад, шляхом аналізу реакції пасажирів на нові цифрові екрани можна виявити потреби та пріоритети, що допоможе оптимізувати додаткові інвестиції та ресурси.

Розрахунки економічної ефективності повинні включати в себе не лише витрати на закупівлю та встановлення обладнання, але й очікувані доходи від покращення якості обслуговування пасажирів, збільшення пасажиропотоку та підвищення лояльності клієнтів. Також важливо визначити терміни окупності капітальних вкладень у встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем в поїздах, що дозволить зробити обґрунтовані рішення щодо вкладення коштів у проєкт цифрової трансформації та визначити їхню прибутковість у майбутньому.

АТ «Укрзалізниця» ухвалила план витрат на 2024 рік, в рамках якого передбачається інвестування понад 2,7 мільярдів гривень у розвиток пасажирського транспорту та покращення обслуговування клієнтів (розподіл коштів на обладнання – 417 млн. грн.). Цей крок має на меті поліпшення якості послуг і забезпечення більш комфортного та ефективного перевезення пасажирів. Інвестиції можуть бути спрямовані на оновлення вагонного парку, модернізацію станцій, впровадження нових цифрових технологій для підвищення рівня обслуговування, а також підготовку персоналу [1].

Проєкт цифрової трансформації, який спрямований на встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем у поїздах, слід починати з вибору рекламного монітору (реklamного LED-дисплея), який можна використовувати для трансляції відеороликів та іншої рекламної інформації в поїздах, а саме уважного аналізу технічних, функціональних та ергономічних його характеристик [2]. Рекламні монітори зазвичай не мають пультів керування або інших кнопок на самому екрані, управління відбувається зазвичай з центрального сервера або за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

Рекламні монітори (реklamні LED-дисплеї) забезпечують високу якість зображення з чіткістю та яскравістю, що робить їх ідеальними для відображення реклами, відео, зображень та іншого контенту. Сучасні рекламні монітори (реklamні LED-дисплеї) мають високу енергоефективність, що дозволяє зменшити витрати на електроенергію в порівнянні з традиційними методами реклами, такими як білборди чи плакати. LED технологія відома своєю надійністю та тривалим терміном служби, що робить її вигідним вибором для довгострокових проєктів. Конструкція та дизайн рекламних моніторів (реklamних LED-дисплеїв) можуть мати різні форми та розміри, що дозволяє їм ідеально вписуватися в будь-який інтер'єр та надавати йому сучасний вигляд. LED-дисплеї можуть бути легко встановлені та налаштовані в різних місцях поїзда.

Проєкт цифрової трансформації, який спрямований на встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем у поїздах, запропонуємо для пасажирського поїзда № 079П Дніпро – Львів, оскільки він є одним із найбільш затребуваних вечірніх поїздів. Відправляється зі станції Дніпро-Головний о 22:06 і прибуває на станцію Львів о 13:00 за місцевим часом, курсує цілий рік, щоденно (табл. 2).

Таблиця 2. Інформація про пасажирський поїзд № 079П Дніпро – Львів

Показник	№ 079П Дніпро – Львів
Швидкість	Швидкий
Час в дорозі, годин	15:01
Кількість станцій, через які пролягає маршрут	7
Ціна квитка, грн.: - Плацкарт Економ; - Купе Стандартний; - Люкс Стандартний.	Від 249,42 Від 920,42 Від 2259,07
Кількість вагонів у пасажирському поїзді (в середньому): - Плацкарт Економ; - Купе Стандартний; - Люкс Стандартний.	12 2 6 4
Середньомісячний пасажиропотік, чол.	500000
Середній вік пасажирів поїзда	26-54

Джерело: розраховано автором на основі [1]

Вартість рекламних моніторів (реklamних LED-дисплеїв) залежить від кількох факторів: цільове призначення (наприклад, внутрішнє або зовнішнє використання), крок пікселя, роздільна здатність, яскравість та відстань перегляду. При установка цифрових екранів в пасажирських поїздах, важливо обирати правильний тип рекламного монітору (реklamного LED-дисплею) для максимального задоволення потреб пасажирів: P2-P2,5 – ці варіанти є найбільш витратними, але забезпечують вражаючу якість зображення, ідеальну для трансляції відео. З огляду на оптимальний перегляд з відстані від 1 до 1,5 метрів, вони ідеально підходять для розміщення в пасажирських вагонах (від 70819,74 грн. / 1мІ); P3-P4 – ці варіанти вже менш витратні, але все ще забезпечують прийнятну якість зображення для відстані перегляду від 2 до 3 метрів (від 49180,38 грн. / 1мІ); P5 – цей варіант є найбільш економічним, перегляд з відстані 4 метрів (від 35409,87 грн. / 1мІ).

Прибуткова частина за період економічного життя проєкту складе 3287365,49 грн. Основним джерелом доходів проєкту буде реклама. Якщо взяти ціну за розміщення одного ролика – від 10000 грн. до 15000 грн. на місяць і залучати кожного місяця до 60 замовників, то інвестиція в 12 рекламних моніторів (реklamних LED-дисплеїв), для поїзда № 079П Дніпро – Львів, може окупитися протягом 5 років (табл. 3).

Таблиця 3. Розрахунок витрат на придбання та встановлення цифрових екранів і впровадження інтерактивних інформаційних систем в пасажирський поїзд

Найменування	Вартість, грн.
1	2
Вартість рекламних моніторів (реklamних LED-дисплеїв P3) / 1мІ	49029,03
Рекламні монітори (реklamні LED-дисплеї P3) / 1мІ, 12 шт.	588348,36
Вартість програмного забезпечення	1200000
Монтаж та встановлення рекламних моніторів	85000,00
Навчання персоналу	82347,26
Витрати електроенергії, за рік	103823,48
Витрати на обслуговування рекламних моніторів, за рік	158220,00
Сума початкових інвестиційних витрат:	1955695,62
- операційні витрати;	167347,26
- капітальні витрати.	1788348,36
Загальні витрати за період економічного життя проєкту цифрової трансформації	3265913,02
Загальні доходи за період економічного життя проєкту цифрової трансформації	3287365,49

Джерело: розраховано автором на основі [1, 2]

З огляду на наведені показники економічної ефективності інвестиційного проєкту цифрової трансформації (табл. 4), який спрямований на встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем у поїздах, можна зробити наступні висновки: отримане значення чистої приведеної вартості (NPV) позитивне, а саме $NPV > 0$ – проєкт прийнятний, і свідчить про те, що вартість майбутніх потоків доходів перевищує вартість інвестицій в проєкт; внутрішня норма прибутку (IRR), отримане значення якої становить 34 % і перевищує ставку дисконтування в 10 %, а саме $IRR > r$ – проєкт прийнятний, вказує на те, що проєкт є прибутковим; індекс прибутковості (PI), отримане значення дорівнює 1,84 %, а саме $PI > 1$ – проєкт прийнятний, і свідчить про те, що кожна вкладена гривня в проєкт приносить 1,84 грн. прибутку; термін окупності проєкту (PP) становить 5 років, що є розумним і прийнятним періодом для отримання повернення вкладених коштів; коефіцієнт ефективності (ARR), отримане значення дорівнює 21,94 %, і свідчить про те, що проєкт генерує достатньо прибутку, щоб виправдати ризик інвестування.

Таблиця 4. Показники економічної ефективності інвестиційного проєкту цифрової трансформації

Показник	Отримане значення
Сума початкових інвестиційних витрат, грн.	1955695,62
n – тривалість проєкту, років	5
r – ставка дисконтування, %	10
NPV – чиста приведена вартість, грн.	21452,47
NPV – з врахуванням прогнозованого середнього рівня інфляції j – 7 %, грн.	16266,75
IRR – внутрішня норма прибутку, %	34
PI – індекс прибутковості, %	1,84
PP – термін окупності проєкту, років	5
ARR – коефіцієнт ефективності, %	21,94

Джерело: розраховано автором на основі [1, 2, 9]

Отже, за всіма показниками можна зробити висновок, що інвестиційний проєкт цифрової трансформації є ефективним і прибутковим, оскільки всі показники підтверджують його доцільність і рентабельність.

Висновки. Цифрова трансформація пасажирського залізничного транспорту дозволяє значно підвищити ефективність роботи транспортної системи, оптимізувати перевезення, знизити витрати на обслуговування, покращити якість послуг для пасажирів. При цьому необхідно враховувати два ключові аспекти: забезпечення безпеки пасажирів та використання вітчизняних технологій та програмного забезпечення, що сприятиме розвитку внутрішнього ринку інновацій та підтримці місцевих компаній, дозволить більш ефективно враховувати специфіку місцевих умов та потреб пасажирів у порівнянні з імпортними аналогами, використання вітчизняних технологій може сприяти розвитку національної економіки та стимулювати інноваційний розвиток у цифровому секторі.

Економічна обґрунтованість є важливим етапом у процесі встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем у поїздах, її розрахунок необхідно проводити комплексно, враховуючи як витрати на придбання та встановлення обладнання, так і очікувані доходи від покращення обслуговування пасажирів, збільшення пасажиропотоку та підвищення лояльності клієнтів. Визначення термінів окупності капітальних вкладень є ключовим аспектом у процесі прийняття рішень, оскільки дозволяє зробити зважені рішення стосовно вкладення коштів у цифрову трансформацію та оцінити їхню прибутковість у майбутньому. Отже, за результатами розрахунків можна зробити висновок про доцільність вкладень інвестицій у проєкт цифрової трансформації, який спрямований на встановлення цифрових екранів та впровадження інтерактивних інформаційних систем у поїздах, оскільки проєкт є не лише фінансово ефективним, але і здатним забезпечити стабільний прибуток у майбутньому, що робить його привабливим для інвесторів та розвитку АТ «Укрзалізниця».

Список використаної літератури

1. Акціонерне товариство «Українська залізниця». URL: https://www.uz.gov.ua/about/general_information/ (дата звернення: 04.04.2024).
2. Внутрішні LED екрани. URL: <https://1-rk.com.ua/uk/vnutrishni-led-ekrany> (дата звернення: 04.04.2024).
3. 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.
4. Задоя В.О., Купцов Ю.В. Вплив цифровізації на конкурентоспроможність пасажирських залізничних перевезень. *Review of transport economics and management*. 2023. № 10 (26). С. 142-149.
5. Матусевич О.О. Інноваційні зміни в роботі пасажирських залізничних перевезень та організаційній структурі управління ними. Управління розвитком економічного середовища в умовах глобальних трансформацій : кол. моногр. Харків : Видавництво Іванченка І.С., 2023. Розд. 2. 4. С. 127-151.
6. Токмакова І.В., Овчиннікова В.О., Корінь М.В., Обруч Г.В. Управління інноваційною діяльністю підприємств залізничного транспорту як інструмент забезпечення їх збалансованого розвитку. *Інвестиційна та інноваційна діяльність*. 2022. № 78-79. С. 131-140.
7. Фіщук В., Матюшко В., Чернєв Є., Юрчак О., Лаврик Я., Амелін А. Україна 2030 Е-країна з розвинутою цифровою економікою. Український інститут майбутнього. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> (дата звернення: 04.04.2024).
8. Чаркіна Т.Ю. Задоя В.О. Цифровізація маркетингового управління на підприємствах залізничного транспорту. Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика : матеріали дев'ятнадцятої наук.-практ. міжнар. конф. (1-2 червня 2023 р. м. Харків). Харків : УкрДУЗТ, 2023. С. 450-452.
9. Янковий В.О. Порівняльний аналіз важливіших економічних критеріїв інвестиційних проєктів компанії. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2021. № 2 (77). С. 125-141.
10. Яновська В.П. Медина А.П. Особливості економічного розвитку транспортних компаній в умовах цифровізації. *Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Економіка і управління»*. 2023. Вип. 53. С. 40-48.
11. Bobyl V., Matuskevych O., Dron M., Taranenko A. (2024) The concept of forming a system of change management in the domain of railroad passenger transportation in Ukraine under the conditions of war. February 2024 Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. vol. 1, no. 13, (127), pp. 14-21.

References

- [1] Aktsionerne tovarystvo «Ukrainska zaliznytsia» [Public joint stock company «Ukrainian Railway»]. Available at: https://www.uz.gov.ua/about/general_information/ (accessed: 04 April 2024).
- [2] Vnutrishni LED ekrany [Indoor LED screens]. Available at: <https://1-rk.com.ua/uk/vnutrishni-led-ekrany> (accessed: 04 April 2024).
- [3] Dykan V.L., Obruch H.V. (2020) Upravlinnia realizatsiieiu spilnykh investytsiinykh proektiv za uchastiu pidpriemstv zaliznychnoho transportu v umovakh tsyfrovizatsii [Management of joint investment projects implementation involving railway enterprises in the conditions of digitalization]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti* [Bulletin of Transport Economics and Industry], no. 69, pp. 9-21.
- [4] Zadoya V.O., Kuptsov Yu.V. (2023) Vplyv tsyfrovizatsii na konkurentospromozhnist pasazhyrskykh zaliznychnykh perevezen [Impact of digitalization on the competitiveness of passenger railway transport].

- passenger railway transportation]. *Review of Transport Economics and Management*, no. 10, vol. 26, pp. 142-149.
- [5] Matusevych O.O. (2023) Innovatsiini zminy v roboti pasazhyrskykh zaliznychnykh perevezen ta orhanizatsiinii strukturi upravlinnia nymy. Upravlinnia rozvytkom ekonomichnoho seredovyshcha v umovakh hlobalnykh transformatsii [Innovative changes in the operation of passenger railway transportation and organizational structure of their management]. Upravlinnia rozvytkom ekonomichnoho seredovyshcha v umovakh hlobalnykh transformatsii [Management of Economic Environment Development in the Conditions of Global Transformations]: collective monograph. Kharkiv: Ivanchenko I.S. Publishing. Chapter 2.4. pp. 127-151.
- [6] Tokmakova I.V., Ovchinnikova V.O., Korin M.V., Obruch H.V. (2022) Upravlinnia innovatsiinoiu diialnistiu pidpriemstv zaliznychnoho transportu yak instrument zabezpechennia yikh zbalansovanoho rozvytku [Management of innovative activity of railway enterprises as a tool for ensuring their balanced development]. *Investytsiina ta innovatsiina diialnist* [Investment and Innovation Activity], no. 78-79, pp. 131-140.
- [7] Fischuk V., Matyushko V., Cherniev Ye., Yurchak O., Lavryk Ya., Amelin A. Ukraine 2030 E-kraina z rozvynutoiu tsyfrovoiu ekonomikoiu [Ukraine 2030 E-Country with Developed Digital Economy]. *Ukrainskyi instytut maibutnoho* [Ukrainian Institute for the Future]. Available at: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> (accessed: 04 April 2024).
- [8] Charkina T.Yu., Zadoya V.O. (2023) Tsyfrovizatsiia marketynhovoho upravlinnia na pidpriemstvakh zaliznychnoho transportu [Digitalization of marketing management at railway enterprises]. *Mizhnarodna transportna infrastruktura, industrialni tsentry ta korporatyvna lohistyka : materialy deviatnadtsiatoi nauk.-prakt. mizhnar. konf.* [International Transport Infrastructure, Industrial Centers and Corporate Logistics: Proceedings of the Nineteenth International Scientific and Practical Conference] (Kharkiv, June 1-2, 2023), Kharkiv : UkrDUZT. pp. 450-452.
- [9] Yankovy V.O. (2021) Porivnialnyi analiz vazhlyvishykh ekonomichnykh kryteriiv investytsiinykh proektiv kompanii [Comparative analysis of the main economic criteria of company investment projects]. *Visnyk sotsialno-ekonomichnykh doslidzhen* [Bulletin of Socio-Economic Research], no. 2, vol. 77, pp. 125-141.
- [10] Yanovska V.P., Medina A.P. (2023) Osoblyvosti ekonomichnoho rozvytku transportnykh kompanii v umovakh tsyfrovizatsii [Features of economic development of transport companies in the conditions of digitalization]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Seriiia «Ekonomika i upravlinnia»* [Collection of Scientific Works of DUIT. Series «Economics and Management»], vol. 53, pp. 40-48.
- [11] Bobyl V., Matusevych O., Dron M., Taranenko A. (2024) The concept of forming a system of change management in the domain of railroad passenger transportation in Ukraine under the conditions of war. February 2024 *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 1, no. 13 (127), pp. 14-21.

Надійшла до редколегії 16.04.2024