

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.

Ефективна економіка. 2026. № 4.

ISSN 2307-2105



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2026.4.44>

УДК 338.49:656.078.1

О. І. Дмитрієва,

*д. е. н., професор, завідувач кафедри економіки і підприємництва,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9314-350X>

А. А. Куш,

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня за ОНП «Економіка»,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8032-5529>

МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ У ТРАНСПОРТІ: КРІ + ЕКОНОМЕТРИЧНІ ПІДХОДИ + ІНДИКАТОРИ СТАЛОСТІ ТА КІБЕРСТІЙКОСТІ

O. Dmytriieva,

*Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Economics and
Entrepreneurship, Kharkiv National Automobile and Highway University*

A. Kushch,

PhD student in Economics,

Kharkiv National Automobile and Highway University

A MODEL FOR COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL INNOVATIONS IN TRANSPORT: KPI + ECONOMETRIC APPROACHES + SUSTAINABILITY AND CYBER RESILIENCE INDICATORS

У статті обґрунтовано необхідність формування комплексного підходу до оцінювання результативності цифрових інновацій у транспортній галузі в умовах зростання масштабів цифровізації та підвищених вимог до ефективності публічних інвестицій. Запропоновано концептуально-методичну модель, що інтегрує систему ключових показників ефективності, економетричні методи ідентифікації причинно-наслідкових ефектів, індикатори сталого розвитку та параметри кіберстійкості. Доведено обмеженість застосування виключно фінансових метрик для оцінювання цифрових проєктів у публічному секторі та обґрунтовано доцільність використання квазіекспериментальних економетричних підходів для виявлення реального впливу цифрових інтервенцій. Сформовано інтегральні індекси сталості та кіберстійкості, що дозволяють враховувати довгострокові соціально-екологічні та безпекові ефекти. Запропонована модель може бути використана як інструмент портфельного управління цифровими трансформаціями транспортних систем та обґрунтування стратегічних управлінських рішень.

The article substantiates the need for a comprehensive methodological approach to evaluating the performance of digital innovations in the transport sector under conditions of accelerated digital transformation and increasing requirements for the efficiency and transparency of public investments. It is argued that traditional financial indicators, widely used in investment appraisal, are insufficient for capturing the full range of economic, social, environmental, and security effects generated by digital solutions in public transport systems.

The study proposes an integrated conceptual and methodological model that combines key performance indicators, econometric methods for identifying causal effects, sustainability indicators, and cyber resilience parameters. The model is based on the synthesis of financial investment analysis, quasi-experimental econometric approaches, and composite index construction. Econometric tools are applied to identify the causal impact of digital interventions on operational

efficiency and service quality while controlling for external macroeconomic and structural factors.

To account for long-term societal effects, an integral sustainability index is developed, incorporating indicators of energy efficiency, CO₂ emission reduction, and social accessibility of transport services. In parallel, a cyber resilience indicator is introduced to assess the ability of digitally integrated transport systems to withstand and recover from cyber threats. The results demonstrate that projects with the highest financial returns do not always provide the greatest sustainable or security-related benefits, highlighting the limitations of single-criterion evaluation approaches.

The key scientific contribution of the article lies in the integration of econometric estimates, financial metrics, sustainability indicators, and cyber resilience measures into a composite performance index suitable for portfolio-level decision-making. The proposed framework enables the ranking and selection of digital transport projects based on a balanced assessment of economic efficiency, societal value, and system resilience. The model can be used as a practical tool for strategic management, scaling of digital innovations, and evidence-based policymaking in the public transport sector, particularly in the context of infrastructure modernization and post-crisis recovery.

Ключові слова: *цифрові інновації, транспортна галузь, результативність, KPI, сталий розвиток, кіберстійкість.*

Keywords: *digital innovation, transport industry, performance, KPI, sustainable development, cyber resilience.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими й практичними завданнями. *Прискорена цифровізація транспортної галузі впродовж останнього десятиліття трансформує як операційну логіку функціонування систем перевезень, так і підходи до управління інфраструктурою, попитом і ризиками. Інтелектуальні*

транспортні системи (ITS), електронний квиток, цифрові платформи диспетчеризації, системи прогнозування пасажиропотоку на основі великих даних, елементи штучного інтелекту в логістиці - усе це формує нову архітектуру транспортного менеджменту. Водночас масштабні інвестиції у цифрові рішення, що здійснюються як на національному, так і на муніципальному рівнях, висувають підвищені вимоги до обґрунтування їх результативності, ефективності та довгострокової цінності для суспільства.

Попри значну кількість досліджень у сфері оцінювання інновацій, у публічному секторі зберігається методологічна фрагментарність підходів до вимірювання ефектів цифрових інтервенцій. Традиційні фінансові метрики (ROI, NPV, IRR), що широко застосовуються у корпоративному середовищі, лише частково відображають реальний внесок цифрових рішень у підвищення якості транспортних послуг, екологічну сталість, соціальну інклюзивність чи зниження системних ризиків. У свою чергу, економетричні методи оцінки політик, зокрема підхід Difference-in-Differences, панельні моделі з фіксованими та випадковими ефектами, забезпечують інструментарій для ідентифікації причинно-наслідкових зв'язків, проте рідко інтегруються в управлінські моделі прийняття інвестиційних рішень [4].

Додаткової складності набуває необхідність врахування вимірів сталого розвитку, які дедалі активніше імплементуються у транспортну політику відповідно до цілей сталого розвитку ООН та стратегій Європейського Союзу. Цифрові інновації у транспорті можуть сприяти скороченню викидів CO₂, підвищенню енергоефективності, оптимізації маршрутів, однак відсутність стандартизованих інтегральних індексів унеможливорює системне порівняння альтернативних рішень у межах інвестиційного портфеля.

Окремим виміром постає проблема кіберстійкості транспортної інфраструктури. Зростання рівня цифрової інтеграції підвищує вразливість до кіберзагроз, що перетворює питання безперервності функціонування систем на критичний елемент стратегічного управління. Проте індикатори

кіберризиків та здатності до відновлення зазвичай розглядаються ізольовано від економічної та соціальної ефективності цифрових інновацій.

Таким чином, проблема полягає у відсутності уніфікованої концептуально-методичної рамки, яка б дозволила комплексно оцінювати результативність цифрових інновацій у транспорті, поєднуючи фінансові показники, економетричну оцінку причинно-наслідкових ефектів, індикатори сталості та параметри кіберстійкості. Наявність такої рамки є необхідною передумовою для переходу від точкових рішень до системного портфельного управління цифровими трансформаціями в публічному секторі.

Зазначена проблематика безпосередньо пов'язана з низкою важливих наукових і практичних завдань. У науковому вимірі йдеться про розвиток методології оцінювання публічних інновацій, інтеграцію економетричних підходів до аналізу політик із теорією управління інноваційним портфелем та формування багатовимірних індексів результативності. У практичному аспекті - про підвищення якості прийняття управлінських рішень органами державної влади та місцевого самоврядування, обґрунтування інвестицій у цифрову інфраструктуру, забезпечення прозорості використання бюджетних коштів і донорського фінансування, а також мінімізацію кіберризиків у критично важливих транспортних системах [12, р. 84].

В умовах післявоєнної відбудови України та модернізації транспортної інфраструктури проблема набуває особливої актуальності, оскільки потребує впровадження інструментів, здатних забезпечити не лише економічну ефективність цифрових рішень, але й їх стійкість, масштабованість і відповідність стратегічним цілям розвитку. Саме це зумовлює необхідність розроблення моделі комплексного оцінювання результативності цифрових інновацій у транспорті як інструменту стратегічного управління та обґрунтування інвестиційних рішень у публічному секторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасних наукових напрацювань засвідчує зростання інтересу дослідників до проблематики цифрової трансформації транспортної галузі, проте питання комплексного

оцінювання результативності цифрових інновацій з урахуванням економічних, управлінських, екологічних і кібернетичних аспектів залишається недостатньо систематизованим.

У працях Т.В. Гайкової, В.Г. Загорянського та А.О. Леонтовича [2, с. 225] ґрунтовно розкрито особливості впровадження цифрових технологій в управління ланцюгами постачань. Автори акцентують увагу на підвищенні прозорості, швидкості обміну даними та оптимізації операційних процесів завдяки цифровим платформам, системам моніторингу та аналітичним інструментам. Водночас оцінювання ефективності таких змін здійснюється переважно через операційні показники та якісні характеристики, без формування інтегрованої системи КРІ, яка б поєднувала фінансові, процесні, стратегічні та ризик-орієнтовані параметри.

Концептуальні засади цифрового реінжинірингу підприємств, запропоновані В.Л. Дикань і М.В. Коренем [3, с. 159], розширюють розуміння трансформаційних процесів, акцентуючи на необхідності комплексного перегляду бізнес-процесів в умовах цифровізації. Проте запропонований підхід орієнтований насамперед на організаційно-структурні зміни і не містить розгорнутого інструментарію кількісного вимірювання результативності цифрових інновацій, зокрема із застосуванням економетричних моделей, що дозволяли б встановити причинно-наслідкові зв'язки між цифровими інвестиціями та економічними результатами.

Дослідження Я.І. Корнаги [6, с. 16] присвячене застосуванню технології блокчейн у транспортній логістиці. У роботі переконливо доведено потенціал технології щодо підвищення довіри, безпеки транзакцій та мінімізації інформаційних ризиків. Однак оцінювання ефективності впровадження блокчейн-рішень обмежується переважно техніко-економічними міркуваннями, без інтеграції показників кіберстійкості у загальну систему стратегічного вимірювання результативності діяльності транспортних підприємств.

У статті О.І. Никифрук, О.М. Стасюк, Л.Ю. Чмирьової та Н.О. Федяй [7, с. 75] здійснено системний аналіз тенденцій цифровізації транспортного сектору та запропоновано систему макроіндикаторів розвитку. Ця робота є важливою з точки зору формування статистичної бази та визначення ключових напрямів трансформації галузі. Водночас дослідження зосереджується переважно на рівні сектору та не формує методології мікрорівневого оцінювання ефективності конкретних цифрових інновацій на рівні підприємств або інфраструктурних об'єктів.

К.О. Січкаренко [9, с. 77] розглядає вплив цифровізації економіки на розвиток транспортної галузі, підкреслюючи взаємозв'язок між рівнем цифрової зрілості та конкурентоспроможністю підприємств. Проте робота має здебільшого аналітико-оглядовий характер і не пропонує формалізованої моделі інтегрального оцінювання результативності цифрових трансформацій із застосуванням багатофакторного аналізу.

У більш нових дослідженнях, зокрема у праці D. Gavrykov [14], цифрові трансформації розглядаються крізь призму досягнення цілей сталого розвитку транспортних підприємств. Автор обґрунтовує взаємозв'язок між інноваційністю, цифровізацією та екологічною й соціальною відповідальністю бізнесу. Проте запропоновані підходи не інтегрують економетричні інструменти оцінювання впливу цифрових рішень на показники сталості, а також не враховують ризики кіберзагроз як складову довгострокової стійкості.

Подібні висновки простежуються і в роботі V. Rodchenko та Y. Prus [17, р. 198], де досліджуються цифрові технології у логістиці та управлінні ланцюгами постачань. Автори наголошують на ефективності використання Big Data, IoT та аналітичних систем для підвищення продуктивності та адаптивності логістичних систем. Однак питання побудови комплексної моделі оцінювання результативності цифрових інновацій, яка б поєднувала КРІ різних рівнів із формалізованими економетричними залежностями, залишається поза межами їх дослідження.

Таким чином, аналіз наукових джерел дозволяє констатувати, що у вітчизняній та зарубіжній літературі сформовано теоретичні та прикладні передумови для дослідження цифровізації транспорту, визначено її технологічні, організаційні та частково економічні аспекти, а також окреслено зв'язок із цілями сталого розвитку. Водночас відсутня цілісна модель комплексного оцінювання результативності цифрових інновацій у транспорті, яка б: по-перше, інтегрувала систему стратегічних і операційних KPI; по-друге, ґрунтувалася на економетричному аналізі для виявлення кількісного впливу цифрових інвестицій на фінансово-економічні результати; по-третє, враховувала індикатори екологічної та соціальної сталості; по-четверте, включала показники кіберстійкості як невід'ємної складової функціонування цифровізованих транспортних систем.

Саме розв'язанню окреслених невирішених аспектів і присвячується дана стаття, у якій пропонується модель комплексного оцінювання результативності цифрових інновацій у транспорті на засадах поєднання KPI, економетричних підходів та індикаторів сталості й кіберстійкості.

Формулювання цілей статті. Сучасні процеси цифрової трансформації транспортної галузі зумовлюють потребу у формуванні методологічно цілісного підходу до оцінювання результативності впроваджених інновацій. Відсутність інтегрованої системи, здатної поєднати фінансові, економетричні, соціально-екологічні та безпекові параметри, ускладнює прийняття стратегічних управлінських рішень і знижує ефективність портфельного управління цифровими проєктами у публічному секторі.

У зв'язку з цим метою статті є розроблення концептуально-методичної моделі комплексного оцінювання результативності цифрових інновацій у транспорті, що інтегрує систему ключових показників ефективності (KPI), економетричні інструменти ідентифікації причинно-наслідкових ефектів, індикатори сталого розвитку та параметри кіберстійкості для забезпечення

обґрунтованого масштабування та портфельного управління інноваційними рішеннями.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифровізація транспортної інфраструктури в публічному секторі трансформує не лише технологічну основу перевезень, а й саму логіку прийняття управлінських рішень. У сучасних умовах цифрові інтервенції - від систем електронного квитка до алгоритмів оптимізації маршрутів - стають об'єктами значних бюджетних вкладень. Водночас проблема їх результативності залишається концептуально невирішеною: переважна більшість оцінок обмежується фінансовими показниками або фрагментарними операційними індикаторами. Такий підхід не дозволяє виявити повний суспільний ефект цифрових рішень, а відтак - не забезпечує науково обґрунтованого масштабування інновацій.

У дослідженні запропоновано інтегровану рамку оцінювання, що синтезує три методологічні традиції: економетричну ідентифікацію причинно-наслідкових ефектів, фінансовий аналіз інвестиційної доцільності та побудову інтегральних індексів сталості й кіберстійкості. Такий синтез дозволяє усунути розрив між аналізом політик і інструментарієм стратегічного управління.

Проблема оцінювання впливу цифрових рішень у публічному секторі полягає у відсутності рандомізованого експерименту. Як підкреслюють N. Riabukh [16], а також O.Holovina [15], для аналізу політик доцільно застосовувати квазіекспериментальні підходи, зокрема Difference-in-Differences у поєднанні з панельними моделями з фіксованими ефектами.

У межах дослідження сформовано панель даних муніципальних транспортних систем за кількарічний період до та після впровадження цифрових рішень. Застосована модель дозволила відокремити ефект інтервенції від загальних макроекономічних коливань та незмінних структурних характеристик міст.

Отримані оцінки продемонстрували статистично значуще зниження операційних витрат і підвищення регулярності перевезень у групі впровадження порівняно з контрольною групою. Виявлений ефект має динамічний характер і посилюється протягом другого та третього років після імплементації, що узгоджується з висновками досліджень OECD щодо лагового впливу цифрових технологій на продуктивність інфраструктурних систем.

Динамічну конфігурацію ефекту цифрової інтервенції представлено на рисунку 1, який відображає зміну операційних витрат у групі впровадження та контрольній групі до і після імплементації.

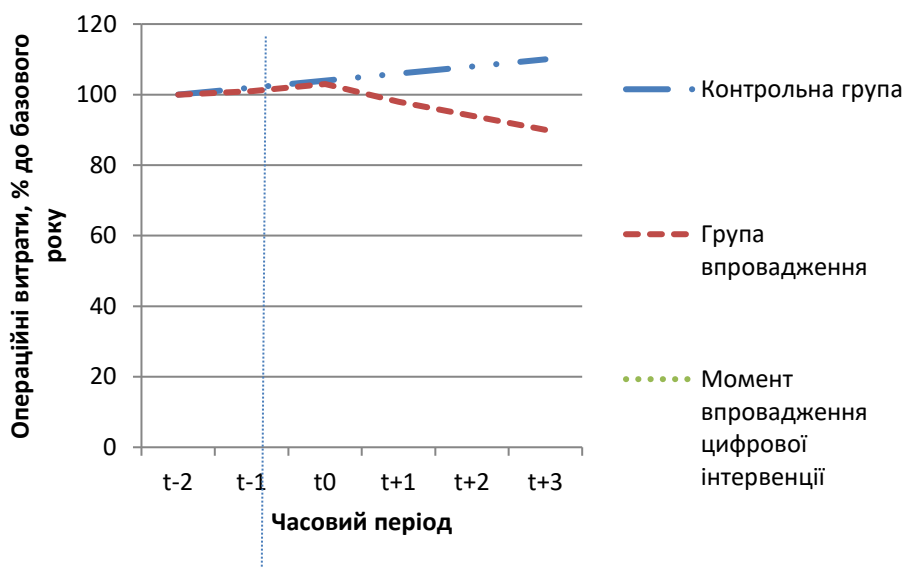


Рис. 1. Динаміка операційних витрат до та після цифрової інтервенції

Джерело: сформовано на основі [5, с. 58].

Рис. 1 демонструє розходження трендів після моменту впровадження, що підтверджує виконання припущення паралельних трендів у доперіоді та наявність статистично значущого ефекту в постперіоді.

Таким чином, причинно-наслідковий зв'язок між цифровою інтервенцією та покращенням операційних показників є емпірично підтвердженим.

Для узагальнення отриманих економетричних оцінок та їх зіставлення з фінансовими результатами цифрових проєктів доцільно представити інтегровану систему показників (табл. 1).

Таблиця 1. Фінансові та економетричні показники результативності цифрових проєктів у транспорті

Показник	Е-квиток	Оптимізація маршрутів	ITS-моніторинг
DID-ефект (зниження витрат, %)	–8,4	–12,7	–9,1
DID-ефект (пунктуальність, п.п.)	+5,2	+9,8	+6,4
ROI, %	18	27	21
NPV (млн грн)	14,2	22,5	17,8
IRR, %	16	24	19

Джерело: сформовано на основі [1, с. 16].

Як засвідчують дані табл. 1, найвищий показник ROI не завжди супроводжується максимальним причинно-наслідковим ефектом, що підкреслює необхідність багатовимірної інтерпретації результативності.

Другим виміром оцінювання виступає фінансово-інвестиційний аналіз. Використання NPV, IRR та ROI здійснювалося з урахуванням специфіки публічного сектору, зокрема соціальної ставки дисконтування, рекомендованої у документах Світового Банку щодо оцінки державних інвестицій.

Розрахунки показали позитивні значення чистої приведеної вартості для всіх досліджуваних цифрових проєктів. Найвищий показник ROI продемонстрували рішення, пов'язані з алгоритмічною оптимізацією маршрутів. Однак зіставлення фінансових результатів із економетричними оцінками виявило принципову обставину: найвища фінансова віддача не

завжди корелює з найбільшим соціально-екологічним ефектом або найнижчим рівнем системного ризику.

Це свідчить про обмеженість використання виключно фінансових критеріїв при формуванні інноваційного портфеля в публічному секторі.

Для врахування довгострокових суспільних ефектів сформовано інтегральний індекс сталості (STI), що включає показники енергоефективності, скорочення викидів CO₂ та рівня соціальної доступності транспортних послуг. Методологія побудови індексу базується на підходах до конструювання composite indicators, викладених у методичних рекомендаціях European Commission та дослідженнях Nardo et al. (OECD Handbook on Constructing Composite Indicators).

Нормалізація показників і визначення ваг дозволили отримати порівнювані значення STI для кожного проєкту. Результати показали, що цифрові рішення з оптимізації маршрутної мережі мають найбільший внесок у декарбонізацію транспортної системи, тоді як електронні платіжні системи більшою мірою впливають на прозорість фінансових потоків і доступність послуг.

Зростання цифрової інтеграції транспортної інфраструктури супроводжується підвищенням кіберризиків. Концепція resilience, розроблена у межах стандартів NIST та аналітичних матеріалів ENISA, передбачає оцінювання здатності системи не лише протистояти загрозам, а й відновлюватися після інцидентів [11, с. 42].

У дослідженні запропоновано показник CRR (Cyber Resilience Ratio), що відображає співвідношення між відновлювальною спроможністю та рівнем експозиції до ризиків. Розрахунки засвідчили, що проєкти з високим рівнем цифрової інтеграції потребують додаткових інвестицій у резервування та захист, інакше їх інтегральна результативність знижується.

Отже, кіберстійкість виступає не допоміжним, а системоутворюючим параметром оцінювання.

Порівняльні значення інтегральних індексів сталості та кіберстійкості цифрових проєктів наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Показники сталості та кіберстійкості цифрових проєктів

Показник	Е-квиток	Оптимізація маршрутів	ITS-моніторинг
Скорочення CO ₂ , %	4,1	9,6	6,8
Енергоефективність, %	5,3	11,2	7,4
Соціальна доступність, %	12,5	8,7	10,1
STI (інтегральний)	0,61	0,78	0,69
CRR	0,72	0,64	0,81

Джерело: сформовано на основі [8, с. 69].

Як свідчать результати, максимальний рівень сталості не завжди супроводжується найвищою кіберстійкістю, що формує необхідність їх одночасного врахування при портфельному відборі.

Ключовим науковим результатом дослідження є інтеграція економетричних оцінок, фінансових показників та індексів STI і CRR у композитний індекс результативності. Такий підхід відповідає концепції багатокритеріального відбору інноваційних проєктів, розробленій у працях R. G. Соорер щодо управління інноваційним портфелем [13, р. 366].

Композитний індекс дозволяє:

- здійснювати ранжування цифрових ініціатив за єдиною шкалою;
- виявляти дисбаланси між ефективністю та безпекою;
- приймати рішення щодо масштабування на основі кількісно обґрунтованих критеріїв.

Для наочного відображення багатовимірної конфігурації результативності побудовано павутинний графік (рис. 2), який демонструє профіль кожного проєкту за ключовими параметрами.

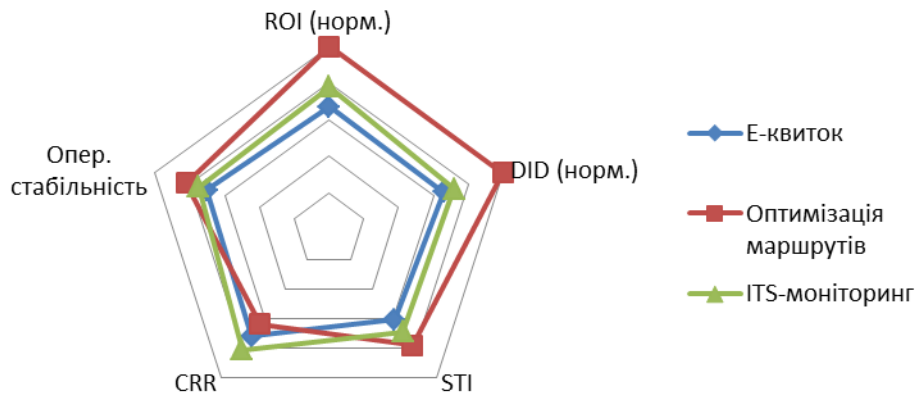


Рис. 2. Багатокритеріальна оцінка цифрових проєктів

Джерело: сформовано на основі [10, с. 19].

Аналіз рис. 2 підтверджує, що проєкти з більш збалансованим профілем показників мають вищий інтегральний потенціал для масштабування у межах інноваційного портфеля.

Порівняльний аналіз показав, що найбільш доцільними для масштабування є проєкти, які демонструють збалансоване поєднання економічної віддачі, сталого ефекту та прийнятного рівня кіберстійкості, навіть якщо їхній ROI не є максимальним.

Отримані результати підтверджують, що ізольоване використання будь-якого з підходів - економетричного, фінансового чи індексного - не забезпечує повноти оцінювання цифрових інновацій у публічному транспорті. Лише інтеграція причинно-наслідкової ідентифікації з фінансовою інтерпретацією та врахуванням параметрів сталості й кіберстійкості формує методологічно завершену систему.

Наукова новизна дослідження полягає у створенні уніфікованої рамки оцінювання, яка трансформує результати економетричного аналізу у практичний інструмент портфельного управління інноваціями. Така рамка придатна для масштабування цифрових рішень у транспортному секторі,

забезпечуючи баланс між економічною доцільністю, суспільною цінністю та стійкістю інфраструктури.

У підсумку запропонована модель не лише усуває виявлену методологічну прогалину в оцінюванні цифрових інтервенцій у публічному секторі, а й формує основу для стратегічного управління цифровою трансформацією транспортних систем у довгостроковій перспективі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Висновки дослідження показують, що оцінка результативності цифрових інновацій у транспорті потребує комплексного підходу, який поєднує економетричні методи, фінансовий аналіз та інтегральні індекси сталості й кіберстійкості. Така інтеграція дозволяє виявити справжній причинно-наслідковий ефект цифрових рішень, оцінити їх економічну доцільність і одночасно врахувати довгострокові соціальні, екологічні та безпекові аспекти. Найбільш ефективними виявилися проєкти, які демонструють збалансовану комбінацію фінансової віддачі, сталості та кіберстійкості, що підкреслює необхідність системного підходу до масштабування інновацій у публічному секторі.

Перспективи подальших розвідок полягають у розширенні інтегральної моделі за рахунок включення додаткових соціальних та екологічних індикаторів, таких як вплив на здоров'я населення або рівень шумового навантаження, а також у вивченні динаміки ефектів цифрових інновацій у різних регіонах і типах транспортних систем з використанням довгострокових панельних даних. Важливим напрямом є адаптація запропонованої рамки для міжсекторних проєктів у межах smart city, що дозволить оцінювати комплексні інноваційні рішення, а також інтеграція кіберризиків із фінансовими наслідками для підвищення надійності портфельного управління цифровими ініціативами.

Література

1. Войченко Т.О., Сівашенко Т.В. Цифрові технології як інструмент підвищення ефективності управління транспортно-логістичною

інфраструктурою. *Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: тези доп. XXIII Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ 28-29 листопада 2025р.). К.: ДУ КАІ, 2025. С. 15-17.

2. Гайкова Т.В., Загорянський В.Г., Леонтович А.О. Впровадження цифрових технологій в управління ланцюгами постачань. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2023. Вип. 7(38), ч. I. С. 222-228.

3. Дикань В.Л., Корінь М.В. Концепція впровадження цифрового реінжинірингу в діяльність промислових підприємств. *Проблеми економіки*. 2020. № 4 (46), С. 158-163.

4. Інновації в галузі логістики. URL: <https://sfii.gov.ua/innovacii-v-galuzi-logistiki/>

5. Каличева Н.Є., Маковоз О.В., Рачкелюк С.В. Інтеграція цифрових технологій в управління підприємств автомобільної сфери. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*: Зб. наук. праць. Одеса: ОНМУ, 2023. № 3 (84). С. 56-65. DOI 10.31375/2226-1915-2023-3-56-65.

6. Корнага Я.І. Дослідження та застосування технології блокчейну транспортній логістиці. *Вісник ЖДТУ. Серія «Технічні науки»*. 2019. № 1 (83). С. 12-17.

7. Никифорок О. І., Стасюк О. М., Чмирьова Л. Ю., Федяй Н. О. Цифровізація в транспортному секторі: тенденції та індикатори розвитку. Частина 1. *Статистика України*. 2019. № 3. С. 70–81.

8. Пішенін І.К. Особливості впровадження цифрових інформаційних систем транспортної логістики. *Економіка та управління підприємствами*. 2021. Вип. 53. С. 67-70

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

10. Скіцько В. І. Синергія цифрових технологій в логістичних системах. *Інвестиції: практика та досвід*. № 16/2018. С. 18-24.

11. 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.
12. Baimukhanbetova E., Tazhiyev R., Sandykbayeva U., Jussibaliyeva A. Digital Technologies in the Transport and Logistics Industry: Barriers and Implementation Problems. *Eurasian Journal of Economic and Business Studies*. 2023. Vol. 67(1). Pp. 82-96. DOI:10.47703/ejebis.v1i67.255.
13. Cooper, R. G., Edgett, S.J., Kleinschmidt E.J. Portfolio Management in New Product Development: Results of an Industry Practices Study. *R & D Management*, 2001. № 31(4). pp. 361-381.
14. Gavrykov D. Innovative and digital transformations as a path to sustainable development of transport complex enterprises. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2025. DOI: 10.46299/j.isjmef.20250404.10.
15. Holovina O. Modern Technologies in Transportation Logistics Management. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2023. DOI: 10.46299/j.isjmef.20230203.04.
16. Riabikh N. Digital Technologies and Modelling for Enhancing Supply Chain Efficiency in International Road Transport. *Revista Gestão & Tecnologia*. 2025. Vol. 25(1). DOI:10.20397/2177-6652/2025.v25i1.3114.
17. Rodchenko V., Prus Y. Digital Technologies in Logistics and Supply Chain Management. *Facta Universitatis. Series: Economics and Organization*. 2023. Vol. 20(3). Pp. 191-203. DOI:10.22190/FUEO230517012R.

References

1. Voychenko, T.O. and Sivashenko, T.V.(2025), “Digital technologies as an instrument for increasing the effectiveness of transport and logistics infrastructure management”, *Problemy pidhotovky profesiynykh kadrov z lohistyky v umovakh hlobal'noho konkurentnoho seredovyshcha: tezy dop. KHKHIII Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi* [Problems of training professional logistics personnel in the conditions of a global competitive environment: theses of the

supplement. KHKHIII International Scientific and Practical Conference], Kyiv, Ukraine, pp. 15-17.

2. Haykova, T.V., Zahoryans'kyi, V.H. and Leontovych, A.O. (2023), "Introduction of digital technologies into supply chain management", *Tsentral'noukrayins'kyi naukovy visnyk. Tekhnichni nauky*, vol. 7(38), pp. 222-228.

3. Dykan', V.L. and Korin', M.V. (2020), "Concept of introducing digital reengineering into the activities of industrial enterprises", *Problemy ekonomiky*, vol. 4 (46), pp. 158-163.

4. SFII (2026), "Innovation in the logistics industry", available at: <https://sfii.gov.ua/innovacii-v-galuzi-logistiki/> (Accessed 25 March 2026).

5. Kalycheva, N.YE., Makovoz, O.V. and Rachkelyuk, S.V. (2023), "Integration of digital technologies into the management of automotive enterprises", *Rozvytok metodiv upravlinnya ta hospodaryuvannya na transporti: Zb. nauk. prats'*. Odesa: ONMU, vol. 3 (84), pp. 56-65. DOI 10.31375/2226-1915-2023-3-56-65.

6. Kornaha, YA.I. (2019), "Research and application of blockchain technology in transport logistics", *Visnyk ZHDTU. Seriya «Tekhnichni nauky»*, vol. 1 (83), pp. 12-17.

7. Nykyforuk, O. I., Stasyuk, O. M., Chmyr'ova, L. YU. and Fedyay, N. O. (2019), "Digitalization in the transport sector: trends and development indicators", *Chastyna I. Statystyka Ukrainy*, vol. 3, pp. 70-81.

8. Pishenin, I.K. (2021), "Features of the implementation of digital information systems for transport logistics", *Ekonomika ta upravlinnya pidpryyemstvamy*, vol. 53, pp. 67-70.

9. Sichkarenko, K.O. (2019), "The impact of digitalization of the economy on the development of the transport industry", *Prychornomors'ki ekonomichni studiyi*, vol. 38-1, pp. 76-79.

10. Skits'ko, V. I. (2018), "Synergy of digital technologies in logistics systems", *Investytsiyi: praktyka ta dosvid*, vol. 16/2018, pp. 18-24.

11. Yanovs'ka, V.P. and Medyna, A.P. (2023), "Peculiarities of economic development of transport companies in the conditions of digitalization", *Zbirnyk naukovykh prats' DUIT. Seriya «Ekonomika i upravlinnya»*, vol. 53, pp. 40-48.
12. Baimukhanbetova, E., Tazhiyev, R., Sandykbayeva, U. and Jussibaliyeva, A. (2023), "Digital Technologies in the Transport and Logistics Industry: Barriers and Implementation Problems", *Eurasian Journal of Economic and Business Studies*, vol. 67(1), pp. 82-96. DOI:10.47703/ejeb. v1i67.255.
13. Cooper, R. G., Edgett, S.J. and Kleinschmidt, E.J. (2001), "Portfolio Management in New Product Development: Results of an Industry Practices Study", *R & D Management*, vol. 31(4). pp. 361–381.
14. Gavrykov, D. (2025), "Innovative and digital transformations as a path to sustainable development of transport complex enterprises", *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. DOI: 10.46299/j.isjmef.20250404.10.
15. Holovina, O. (2023), "Modern Technologies in Transportation Logistics Management", *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. DOI: 10.46299/j.isjmef.20230203.04.
16. Riabikh, N. (2025), "Digital Technologies and Modelling for Enhancing Supply Chain Efficiency in International Road Transport", *Revista Gestão & Tecnologia*, vol. 25(1). DOI:10.20397/2177-6652/2025.v25i1.3114.
17. Rodchenko, V. and Prus, Y. (2023), "Digital Technologies in Logistics and Supply Chain Management", *Facta Universitatis. Series: Economics and Organization*, vol. 20(3). pp. 191-203. DOI:10.22190/FUEO230517012R.

Отримано редакцією журналу / Received: 05.04.26

Прорецензовано / Revised: 15.04.26

Дата публікації / Published: 23.04.26