

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор



Українського державного університету
залізничного транспорту, д.т.н., професор

Сергій ПАНЧЕНКО

квітня 2025р.

ВИСНОВОК

Українського державного університету залізничного транспорту про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Тарасова Кирила Олександровича на тему «Удосконалення організації пасажирських перевезень в умовах пошкодження залізничної інфраструктури», поданої на здобуття ступеню доктора філософії з галузі знань 27- Транспорт за спеціальністю 275 - Транспортні технології

1. Актуальність теми дослідження та її зв'язок з науково-дослідними роботами

Надійне перевезення пасажирів є одним із найважливіших завдань будь-якого виду транспорту, серед яких не є виключенням і залізничний. Не зменшилась його актуальність і після введення військового стану на території України 24 лютого 2022 року. Так, саме пасажирський залізничний транспорт взяв на себе величезну відповідальність за транспортування поранених військових та цивільних громадян, евакуацію мирного населення з тих районів де бойові дії несуть найбільш активний характер, перевезення високопоставлених українських та закордонних представників тощо. Тому, при організації будь-якого з видів пасажирських залізничних перевезень (швидкісного, дальнього сполучення, регіонального, тощо), має бути оцінений можливий вплив зовнішніх та внутрішніх факторів, які можуть безпосередньо вплинути на надійність, перевезень, кінцеву собівартість та загальний час прямування.

Нажаль, в сьогоденних військових реаліях руйнування залізничної інфраструктури не є рідкістю. Кожне пошкодження залізничної інфраструктури, наслідком якого є повне закриття ділянки на певний термін, вимагає створення альтернативного маршруту для пасажирських поїздів, маршрут прямування яких мав проходити через цю ділянку. Оскільки кожному пасажирові, після посадки, важливо дістатися до кінцевої станції призначення в повній безпеці та з мінімальним відхиленням від запланованого часу, а для перевізника, ще й до цього, важливо організувати цю поїздку з мінімальною собівартістю, то існує необхідність у створенні системи підтримки прийняття рішень, основою якої є оптимізаційна математичної модель, яка б змогла в оперативному режимі сформувати альтернативний маршрут з максимальним задоволенням потреб згаданих вище сторін.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 27.12.2024 р. № 1550 «Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках», «Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони», ратифікованої Законом України №—VII від 16.09.2014 р.

Автор брав участь у якості виконавця у науково-дослідних роботах на тему «Удосконалення вантажних перевезень за участю залізничного транспорту на базі логістичних принципів» ДР № 0123U101818, а також «Логістичний потенціал мультимодальних перевезень за участю водного транспорту» ДР № 0121U109444.

2 Мета і задачі дослідження.

Метою дисертаційної роботи є організація пасажирських перевезень в умовах пошкодження залізничної інфраструктури шляхом надання альтернативних маршрутів пасажирським поїздам

Реалізація цієї мети була виконана завдяки постановки та вирішення таких задач дослідження:

- провести аналіз стану та розвитку пасажирських залізничних перевезень в Україні в сучасних умовах та визначити найбільш пріоритетний напрямок та категорію для пасажирських поїздів в Україні;
- сформувати модель прогнозування кількості пасажирів, що здійснюють посадку та висадку на кожній графіковій зупинці на основі найбільш впливових факторів таких як сезонність перевезень та ефект вихідного дня;
- визначити основні причини руйнування залізничної інфраструктури та розробити методику оцінки ризику затримки пасажирських поїздів у наслідок пошкодження залізничної інфраструктури;
- створити оптимізаційну математичну модель за критерієм зменшення додаткових витрат для обраної категорії пасажирських поїздів при виникненні пошкодження інфраструктури із можливим залученням додаткових «поїздів-шаттлів» або автомобільного транспорту;
- сформувати автоматизовану технологію надання альтернативного маршруту пасажирському поїзду в разі пошкодження залізничної інфраструктури;
- адаптувати отриману автоматизовану технологію надання альтернативних маршрутів пасажирських поїздів з існуючою системою оперативного управління при пошкодженні залізничної інфраструктури;
- обґрунтувати економічну доцільність удосконалення організації пасажирських перевезень в умовах пошкодження залізничної інфраструктури.

3. Наукові положення, розроблені особисто здобувачем, та їх новизна.

Здобувачем вирішено наукове завдання удосконалення організації пасажирських перевезень в умовах пошкодження залізничної інфраструктури із можливим задіянням додаткових «поїздів-шаттлів» та автомобільного транспорту.

Такий підхід сприятиме підвищенню рівня та конкурентоспроможності залізничного транспорту при перевезенні пасажирів, за рахунок мінімізації додаткових експлуатаційних витрат порівняно з експлуатаційними витратами на штатне графікове перевезення.

Об'єктом дослідження є процес організації пасажирських перевезень залізничним транспортом в Україні.

Предметом дослідження є технологія залізничних пасажирських перевезень за альтернативними маршрутами в умовах пошкодження залізничної інфраструктури..

Положення, що виносяться на захист, та являють наукову новизну дисертаційного дослідження, наступні:

Вперше:

- Розроблено метод оцінки ризику затримки пасажирських поїздів, який на відмінність від існуючих, базується на динамічному наданні ваг ймовірностям пошкодження залізничної інфраструктури для кожної ділянки залізничної мережі, в залежності від наближення до зони бойових дій, впливів факторів природного характеру, інтенсивності руху поїздів та питомої кількості об'єктів критичної інфраструктури. Це дозволило підвищити точність розрахунку потенційних затримок та знаходити оперативні управлінські рішення щодо руху пасажирських поїздів у наслідок пошкодження залізничної інфраструктури.

- Для формалізації процесу організації пасажирських перевезень при пошкодженні залізничної інфраструктури розроблено процедуру пошуку альтернативного маршруту на основі оптимізаційної математичної моделі з цільовою функцією мінімізації додаткових витрат, яка на відмінність від існуючих, передбачає можливі альтернативні варіанти прямування пасажирів поїзда власною тягою або із залученням допоміжного локомотиву, використання «поїзда-шаттлу» або автомобільного транспорту. Поставлену оптимізаційну задачу розв'язано за допомогою апарату генетичних алгоритмів з урахуванням моделі прогнозування

кількості пасажирів, що здійснюють посадку та висадку на кожній графіковій зупинці на основі штучних нейронних мереж. Це дозволило вперше автоматизувати процес прийняття оперативних управлінських рішень для організації оптимального альтернативного маршруту для пасажирських поїздів на основі системи підтримки прийняття рішень для автоматизованих робочих місць оперативного персоналу.

Удосконалено:

— Комплекс функціональних задач автоматизованих робочих місць поїзного диспетчера (АРМ ДНЦ), а також диспетчерів філії «Пасажирська компанія», на основі сформованої системи підтримки прийняття рішень, який забезпечує надання оптимального альтернативного маршруту у випадках пошкодження залізничної інфраструктури. Такий підхід надає властивість гнучкості системі організації пасажирських залізничних перевезень.

Усі положення, які виносяться на захист, отримано здобувачем самостійно у процесі виконання дисертаційного дослідження.

4. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків рекомендацій.

Дисертаційна робота здобувача Тарасова К.О. є завершеною науковою працею, яка виконувалась протягом 2020-2025 рр. Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи є в достатній мірі обґрунтованими та впливають з результатів досліджень. Зокрема, при виконанні дослідження використано значний обсяг сучасних літературних джерел, значна кількість яких є авторитетними науковими публікаціями, що індексуються наукометричними базами Scopus, WoS та Index Copernicus.

Для дослідження розподілу пасажиропотоків за основними маршрутами руху поїздів дальнього та швидкісного сполучення застосовано методи математичної статистики. Для визначення ймовірності пошкодження залізничної дільниці, було

використано метод нормування кожного з факторів, який може стати причиною пошкодження інфраструктури. Для визначення ризику затримки пасажирських поїздів в наслідок пошкодження залізничної інфраструктури було використано метод зважених коефіцієнтів. Для формування моделі прогнозування величини посадки та висадки пасажирів на графікових зупинках було застосовано метод штучних нейронних мереж. При формуванні моделі організації альтернативних маршрутів було використано елементи теорії графів та моделювання на основі генетичних алгоритмів (ГА).

Обґрунтованість та достовірність наукових положень та результатів дисертації підтверджується апробацією на фахових конференціях та семінарах, публікацією в рецензованих наукових виданнях (в тому числі - що індексуються наукометричними базами Scopus та WoS) та актами впровадження. Основні результати і розроблені наукові підходи до удосконалення організації пасажирських перевезень в умовах пошкодження залізничної інфраструктури застосовано та впроваджено на регіональній філії «Південна залізниця», а також у навчальний процес факультету «Управління процесами перевезень» Українського державного університету залізничного транспорту (УкрДУЗТ).

5. Теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження.

У дисертаційній роботі здобувача було сформовано автоматизовану технологію надання альтернативних маршрутів для швидкісних пасажирських поїздів в умовах пошкодження залізничної інфраструктури. Зазначена технологія дає змогу прискорити та здешевити процес знаходження та надання альтернативного маршруту для швидкісного поїзда у випадках коли необхідне повне закриття певної ділянки через пошкодження залізничної інфраструктури або плановий ремонт.

У період з січня 2024 р. по серпень 2024 р. апробовано результати дисертаційного дослідження в межах полігонів підпорядкованих «Службі локомотивного господарства» регіональної філії «Південна залізниця». Тестування технології надання альтернативних маршрутів для різних категорій поїздів показало, що при виникненні надзвичайної ситуації при якій повністю припиняється рух поїздів на певній ділянці, можливо скоротити рівень додаткових організаційних та експлуатаційних витрат на використання локомотивної тяги на 5-7%.

6. Апробація результатів дослідження.

Основні результати дисертації пройшли обговорення та отримали позитивну оцінку на засіданнях кафедри «Транспортні системи та логістика» Українського державного університету залізничного транспорту протягом 2020-2025 рр, під час атестації аспірантів, а також на 18 наукових конференціях (у тому числі — міжнародних), зокрема:

- Тридцять четвертій міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційно - керуючі системи на залізничному транспорті» (Харків 2021р.);
- V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Нові інформаційні технології управління бізнесом» (Київ, 16 лютого 2022 р.);
- IV Міжнародній науково-практичній конференції «Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем» (Кропивницький, 13-15 квітня 2022 р);
- Вісімнадцятій науково - практичній міжнародній конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика»(Харків, 2 – 3 червня 2022 р.);
- 3-й міжнародній науково-технічній конференції «Інтелектуальні транспортні технології» (Харків, 22 – 23 листопада 2022 р.)

- Тридцять п'ятій міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційно - керуючі системи на залізничному транспорті» (Харків, 11 листопада 2022 р.);
- Дев'ятнадцятій науково - практичній міжнародній конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика» (Харків, 1-2 червня 2023 р.);
- 3-nd International Scientific and Practical Conference «Energy-optimal technologies, logistics and safety on transport: materials of the» (Lviv, 9–10 November 2023);
- Четвертій міжнародній науково-технічній конференції «Інтелектуальні транспортні технології» (Харків, 27 – 28 листопада 2023 р.);
- VI міжнародній науково-практичній конференції «Прикладні науковотехнічні дослідження» (Івано-Франківськ, 14-16 травня 2024 р.)
- Двадцятій науково - практичній міжнародній конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика» (Харків, 6-7 червня 2023 р.)

У повному обсязі дисертація доповідалась та була схвалена на розширеному засіданні кафедри «Транспортні системи та логістика» Українського державного університету залізничного транспорту за участю рецензентів 23 квітня 2025 року.

7. Повнота викладення основних наукових результатів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора.

Дисертаційна робота є результатом самостійного науково-прикладного дослідження автора. Результати дисертаційного дослідження, що складають його наукову новизну та виносяться на захист, отримано здобувачем самостійно. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 4 наукові статті у фахових виданнях затверджених МОН України (1 із них є одноосібною), 1 стаття у базі

даних Scopus, 1 стаття у матеріалах конференції (WoS), 11 тез доповідей на науково-практичних конференціях та підготовлено 1 розділ колективної монографії.

Наукові праці в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Публікації у фахових виданнях України:

1. Бутько Т. В., Примаченко Г. О., Тарасов К. О. Удосконалення існуючих методів організації пасажирських залізничних перевезень з урахуванням можливих ризиків руйнування залізничної інфраструктури. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2022. Т. 27, № 3. С. 3–9.

URL: <https://doi.org/10.18664/iksz.v27i3.265527>

2. Примаченко Г.О., Шкуренко О.В., Будник В.А., Корнійко Я.Р., Тарасов К.О. Удосконалення технології мультимодальних пасажирських перевезень в умовах воєнного стану в Україні. *Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*, 2023. № 100. С. 120.

URL: <https://doi.org/10.30977/bul.2219-5548.2023.100.0.120>

3. Бутько Т.В., Пархоменко Л. О., Тарасов К.О., Гайдук Д.А. Формалізація процедури надання альтернативного маршруту швидкісним пасажирським поїздам на основі ризик-менеджменту. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2023. Т. 28, № 1. С. 31–37.

URL: <https://doi.org/10.18664/iksz.v28i1.276341>

4. Тарасов К.О. Удосконалення чинної системи оперативного управління швидкісними залізничними пасажирськими перевезеннями *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2024. Т. 29, № 3. С. 33–40.

URL: <https://doi.org/10.18664/iksz.v29i3.313607>

Публікації, що включені до міжнародних наукометричних баз Scopus та WoS:

5. Butko T., Prymachenko H., Kovalov A., Tarasov K., Kolisnyk A. Research on the Issue of Prognosticationing the Volume of Passenger Traffic on Railway Transport in Meanrn Conditions. *Review of Economics and Finance*. 2023. Vol. 21. P. 236–245.

URL: <https://doi.org/10.55365/1923.x2023.21.22> (Scopus)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Butko T., Primachenko H., Tarasov K. Formation of alternative routes for passenger trains in the event of non-standard situations. *MATEC Web of Conferences*. 2024. Vol. 390. P. 03003. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/202439003003> (Web of Science)
7. Примаченко Г.О., Тарасов К.О., Григорова Є.І. Удосконалення логістичного управління при перевезенні пасажирів. *Інформаційно - керуючі системи на залізничному транспорті*: тези стендових доповідей та виступів учасників 34-ї міжнародної науково-практичної конференції. Харків: УкрДУЗТ, 2021. - №3 (Додаток). - С. 15. URL: https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2021/10/34-mnpk__2021.pdf (заочна участь)
8. Примаченко Г.О., Тарасов К.О. Дослідження технології визначення прогностної оцінки пасажирообігу на залізничному транспорті. *Нові інформаційні технології управління бізнесом*: тези V Всеукраїнської науково-практичної конференції. (Київ, 16 лютого 2022 р.). – Київ: Спілка автоматизаторів бізнесу, 2022. С. 238-241. URL: [http://www.unionba.com.ua/seminars/v-vseukrayinskanaukovo-practicna-konferenciya](http://www.unionba.com.ua/seminars/v-vseukrayinskanaukovo-prakticna-konferenciya) (особиста участь)
9. Примаченко Г.О., Тарасов К.О., Григорова Є.І. Підвищення надійності транспортних систем на основі удосконалення організаційно-технологічної структури проектів мультимодальних перевезень. *Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем*: матеріали IV Міжнародної науковопрактичної конференції (Кропивницький, 13-15 квітня 2022 р). Кропивницький : ЦНТУ, 2022. С. 108-110. URL: <http://erm.kntu.kr.ua/KONFERENSIJA.html> (заочна участь)
10. Prymachenko H.O., Tarasov K.O. Organization of rail transportation in martial law conditions. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика*: матеріали вісімнадцятої науково - практичної

міжнародної конференції (Харків, 2 – 3 червня 2022 р.) Харків: УкрДУЗТ, 2022. С 178-180. (заочна участь)

11. Примаченко Г.О., Тарасов К.О., Григорова Є.І., Карпенко Н.А. Сучасний стан логістики вантажних перевезень в Україні. *Інтелектуальні транспортні технології*: тези 3-ї міжнародної науково-технічної конференції (Харків, 22 – 23 листопада 2022 р.) Харків: УкрДУЗТ, 2022. С 145-147. (заочна участь)

12. Примаченко Г.О., Тарасов К.О., Григорова Є.І. Удосконалення процесу міжнародних залізничних перевезень в Україні. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*: тези стендових доповідей та виступів учасників 35-ї міжнародної науково-практичної конференції. (Харків, 11 листопада 2022 р.) Харків: УкрДУЗТ, 2022. №3 (Додаток). С. 19-20. URL: <https://kart.edu.ua/wpcontent/uploads/2022/11/tezi-3dodatok-2022.pdf> (заочна участь)

13. Примаченко Г.О., Тарасов К.О. Удосконалення процесу організації пасажирських залізничних перевезень при виникненні нестандартних ситуацій. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика*: тези дев'ятнадцятої науково - практичної міжнародної конференції (Харків, 1-2 червня 2023 р.) Харків: УкрДУЗТ, 2023. С. 168-170. (заочна участь)

14. Butko T., Primachenko H., Tarasov K. Formation of alternative routes for passenger trains in the event of non-standard situations. *Energy-optimal technologies, logistics and safety on transport*: materials of the 3-nd International Scientific and Practical Conference (Lviv, 9–10 November 2023) Lviv Polytechnic Publishing House. 2023 P. 58-59 (особиста участь)

15. Примаченко Г.О., Тарасов К.О., Родін Р.Д. Удосконалення організації руху регіональних поїздів за допомогою адаптивного метаверстичного підходу *Інтелектуальні транспортні технології*: тези 4-ї міжнародної науково-технічної

конференції (Харків, 27 – 28 листопада 2023 р.) Харків: УкрДУЗТ, 2023. С 204-205.
URL: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/11/zbirnik-tez-dopovidej-itt2023-1.pdf> (заочна участь)

16. — Примаченко Г.О., Тарасов К.О. Організація пасажиропотоків за умови еластичного попиту. *Прикладні науково-технічні дослідження: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції*. (Івано-Франківськ, 14-16 травня 2024 р.) Академія технічних наук України. — Івано-Франківськ : Видавець Кушнір Г. М. — 2024. — С. 211-212. URL: <https://ukrtsa.org.ua/wp-content/uploads/2024/05/conf2024.pdf> (особиста участь)

17. Примаченко Г.О., Тарасов К.О. Формування альтернативних маршрутів для пасажирських поїздів на основі генетичних алгоритмів. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика: тези двадцятої науково - практичної міжнародної конференції*. (Харків, 6-7 червня 2023 р.) Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 164-165. (заочна участь)

Додаткові праці, які відображають результати дисертації:

18. Тарасов К. О. Формування альтернативних маршрутів пасажирських поїздів за допомогою апарату генетичних алгоритмів. *Транспортні технології в сучасних умовах* : колективна монографія / за заг. ред. Г. О. Примаченко. — Академія технічних наук України. — Івано-Франківськ: Видавець Кушнір Г. М. — 2024. — 212 с. — С. 111–143.

У наукових працях, опублікованих в тому числі зі співавторами, особистий внесок здобувача полягає у такому: у статті [1] сформовано оптимізаційну математичну модель з використанням теорії ризиків (а саме можливих руйнувань інфраструктури), яка дозволяє визначити оптимальну кількість пасажирських поїздів і їхній склад: у статті [2] виявлено залежність часу затримки поїзда на прикордонній станції від кількості пасажирів у ньому, та з метою зменшення тривалості таких затримок запропоновано вдосконалення наявної технології розрахунку часу слідування пасажирського поїзда шляхом упровадження й

використання величини F , що відповідає часу затримки поїзда на прикордонній станції на одного пасажирів; у статті [3] проведено аналіз статистичних даних, щодо кількості перевезених пасажирів залізничним транспортом; у науковій праці [4] було проаналізовано можливість інтеграції цієї системи з існуючими структурами управління та автоматизованими робочими місцями поїзних диспетчерів (АРМ ДНЦ) та її вплив на підвищення загальної ефективності роботи залізничного транспорту в надзвичайних ситуаціях; у статті [5] проведено аналіз факторів впливу на величину пасажиропотоку та сформовано модель прогнозування пасажиропотоків на основі апарату нейронних мереж;

8. Загальний висновок

Дисертаційна робота Тарасова Кирила Олександровича на тему: «Удосконалення організації пасажирських перевезень в умовах пошкодження залізничної інфраструктури» є оригінальним, самостійним, завершеним науковим дослідженням, що стосується актуальної проблематики і містить оригінальні підходи до розв'язання теоретичних та практичних завдань у сфері транспортних технологій щодо експлуатації залізничного транспорту.

Основні положення, висновки та рекомендації дисертації містять елементи наукової новизни, є повністю обґрунтовані та аргументовані, отримали необхідну апробацію на науково-практичних конференціях. У публікаціях здобувача знайшли відображення всі положення дисертаційного дослідження. Зміст дисертації відповідає визначеній меті, поставлені здобувачем наукові завдання вирішено повною мірою, мету дослідження досягнуто. Роботу виконано державною мовою.

За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Тарасова Кирила Олександровича відповідає спеціальності 275 - Транспортні технології з галузі знань 27 - Транспорт та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 2016 р. № 261 (зі змінами), Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Дисертація Тарасова Кирила Олександровича на тему: «Удосконалення організації пасажирських перевезень в умовах пошкодження залізничної інфраструктури» може бути рекомендована до подання та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Головуючий:

доцент кафедри транспортних
систем та логістики, Українського
державного університету залізничного
транспорту, доцент, к.т.н.

Дмитро ЛЮЧКОВ

Секретар:

доцент кафедри транспортних
систем та логістики, Українського
державного університету залізничного
транспорту, доцент, к.е.н.

Наталія ГРИЦЕНКО