

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Національного транспортного
університету, канд. техн. наук,
професор



Олександр ГРИЩУК

«18» червня 2025 р.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
Мороза Тараса Михайловича на тему «Удосконалення методу діагностування
технічного стану автомобільних доріг»,
що подається на здобуття ступеня доктор філософії
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Актуальність теми.

Технічний стан автомобільних доріг є вихідним параметром для прогнозування ефективного функціонування мережі. У свою чергу, показник рівності IRI є одним з найважливіших індикаторів технічного стану автомобільних доріг, оскільки за цим показником визначаються споживчі експлуатаційні якості мережі. Це особливо актуально у сучасних умовах, коли дороги, як об'єкти критичної інфраструктури, зазнають руйнувань внаслідок бойових дій і природніх руйнацій та не можуть ефективно виконувати свої експлуатаційні функції. Оскільки існуючі методи діагностування транспортно-експлуатаційних показників автомобільних доріг не враховують ці аспекти та не орієнтовані на використання сучасного світового досвіду.

Особливої цінності набуває це дослідження у зв'язку з тим, що його результати у вигляді методу діагностування якісних показників стану автомобільних доріг було апробовано на ряду доріг районної вулично-дорожньої мережі м. Київ, а також елементи наукових результатів були застосовані при участі у проєкті 2023.04/0097 «Створення технології і системи оперативного аналізу та управління станом цементобетонних покриттів об'єктів критичної інфраструктури за спектрально фото-інформаційними образами», фінансованого Національним фондом досліджень України.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Представлена дисертаційна робота є завершеним дослідженням, що виконане автором відповідно до планів:

- науково-дослідних робіт Національного транспортного університету за темою «Розроблення сучасних методів будівництва та експлуатації автомобільних доріг, транспортних споруд з оцінкою їх якісного стану, проведення експертної оцінки основних фондів дорожніх підприємств» (РК 0122U001566);

- науково-дослідних робіт Національного фонду досліджень України, проєкт 2023.04/0097 «Створення технології і системи оперативного аналізу та управління станом цементобетонних покриттів об'єктів критичної інфраструктури за спектрально фото-інформаційними образами»;

- плану науково-дослідних робіт Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України за темою «Виконати аналіз та розробити рекомендації з наповнення інформаційно-аналітичної системи планування витрат на експлуатаційне утримання автомобільних доріг загального користування типовими формами звітності» (РК 0123U104758).

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій, які захищаються.

У дисертаційній роботі виконано удосконалення методу діагностування якісних показників стану автомобільних доріг шляхом застосування засобів машинного навчання. Для цього здійснено теоретичне дослідження наукових праць, технічних стандартів та нормативних документів, які стосуються оцінювання технічного стану автомобільних доріг, що стало підґрунтям до подальшої розробки методу. Коректно використано методи машинного навчання, а саме: дерева рішень, логістична регресія, наївний байєсівський класифікатор, наївний байєсівський класифікатор із ядерною оцінкою, випадковий ліс, градієнтний бустинг, часові ряди, метод k-ближчих сусідів, лінійна регресія, регресія на основі випадкового лісу; випробування бітуму динамічним зсувним реометром; методи визначення IRI акселерометром смартфона. Наукові висновки характеризуються відповідністю теоретичних і практичних результатів, апробацією на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, публікаціями отриманих результатів дослідження в наукових фахових періодичних виданнях та виступами на науково-популярних заходах.

Основні результати дослідження, ступінь їх наукової новизни та значущості.

В дисертаційній роботі вирішено науково-прикладне завдання щодо удосконалення методу діагностування якісних показників стану автомобільних доріг. Стосовно вагомих результатів дослідження, що характеризуються науковою новизною, розкривають зміст дисертації і є значимими слід відзначити:

Вперше:

запропоновано алгоритм диференційного оцінювання технічного стану дорожнього покриття за показником IRI для України, а також визначена регулярність вимірювання рівності у вигляді коефіцієнта частоти визначення IRI;

розроблено математичну модель прогнозування показника IRI, яка на відміну від існуючих включає емпіричну формулу розрахунку IRI від часу експлуатації дорожнього покриття та еквівалентного прикладеного навантаження;

розроблено методичні підходи до застосування методів машинного навчання для прогнозування транспортно-експлуатаційних показників, що дозволяє здійснювати побудову оптимальних моделей прогнозування;

здійснено побудову картограми технічного стану районної вулично-дорожньої мережі за показником IRI з врахуванням їх категорійності;

виконано класифікацію бітумних в'язучих за системою Supergrape для вітчизняного дорожнього господарства, що ґрунтується на результатах лабораторних випробувань бітумних в'язучих, порівняльному аналізі їхніх фізико-механічних властивостей та реологічних характеристик.

Удосконалено:

чинну систему оцінювання технічного стану вулиць населених пунктів за показником IRI, яка на відміну від існуючої враховує функціональне призначення автомобільних доріг.

Отримали подальший розвиток:

діючі в Україні методи визначення рівності за показником IRI;
система класифікування бітумних в'язучих.

Практичне значення роботи.

Полягає у тому, що запропонована диференційна система оцінювання рівності, яка стала основою удосконаленого методу діагностування якісних показників стану автомобільних доріг, дає можливість кількісно оцінити міру пошкодження дорожнього покриття як окремої автомобільної дороги, так і мережі доріг. Використання удосконаленого методу дозволяє здійснювати ефективне планування ремонтів і обслуговування мережі автомобільних доріг.

Представлені результати дисертаційного дослідження було впроваджено в: ДП «Дорожній науково-технічний центр», ТОВ «Автомагістраль-Захід», а також в освітній процес в Національному транспортному університеті під час викладання дисциплін «Організація і управління виробництвом» для здобувачів першого (бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій», освітньо-професійної програми «Геодезія» та «Оцінка землі та нерухомого майна», а також як теоретико-науковий базис під час підготовки кваліфікаційних робіт бакалаврів зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій», освітньо-професійної програми «Геодезія» та «Оцінка землі та нерухомого майна» (лист № 1555/13 від 11.06.2025 р.).

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора.

Статті у фахових виданнях:

1. Мороз Т. М. Статистичний аналіз стану вулично-дорожньої мережі за показником IRI. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*, 2025. Випуск 117. Частина 1. с. 086-093

<https://doi.org/10.33744/0365-8171-2025-117.1-086-093>

2. Мороз Т. М. Розвиток та ефективність систем управління дорожнім покриттям (PMS). Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2023. Вип. 114. Частина 2. с. 85-104

<https://doi.org/10.33744/0365-8171-2023-114.2-085-104>

3. Мороз Т. М. Аналіз методів діагностування показників якості автомобільних доріг. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2022. Вип 112. Частина 2. с. 93-103

<https://doi.org/10.33744/0365-8171-2022-112-093-103>

Монографія:

4. Дмитриченко М.Ф., Харченко А.М., Мороз Т.М. Система діагностування стану автомобільних доріг як засіб стратегічного планування експлуатаційного утримання. *Erbe der europäischen Wissenschaft / Heritage of European science*, Germany. 2021. Р. 224-258. ISBN 978-3-949059-27-8

URL: https://pgf.sspu.edu.ua/images/2021/09/29/sge5-02_9e096.pdf

Опубліковані праці апробаційного характеру:

5. Igor Gameliak, Anna Kharchenko, Andrew Dmytrychenko, Vitalii Svatko, Taras Moroz. Prospects for the development of an effective model for segmentation analysis of infrastructure objects damage images using artificial intelligence. (Перспективи розробки ефективної моделі для аналізу сегментації зображень пошкоджень інфраструктурних об'єктів з використанням штучного інтелекту). *Intelligent Transport Systems: Ecology, Safety, Quatlity, Comfort*. ITSESQC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1336. Springer, Cham. р. 438-445; Print ISBN978-3-031-87378-2. Online ISBN 978-3-031-87379-9

https://doi.org/10.1007/978-3-031-87379-9_40

6. Пиріг Я., Галкін А., Мороз Т. Метод визначення когезії бітумних в'язучих. *The first International Science Conference «Problems of modern science and practice»*, September 21-24, 2021, Boston, USA, p. 470-476

<https://doi.org/10.46299/ISG.2021.II.I>

7. Харченко А.М., Мороз Т.М., Алімов А.А. Проблема стратегічної оцінки життєвого циклу покриттів автомобільних доріг у сучасних умовах. *Тези доповідей 80-ї наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та структурних підрозділів університету*. Київ: НТУ, 2024., 136

<https://doi.org/10.33744/2786-6459-2024-80>

8. Мороз Т.М. Дистанційні методи аналізування стану дорожньої мережі. *Тези доповідей 79-ї наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та структурних підрозділів університету*. Київ: НТУ, 2023. с. 184

<https://doi.org/10.33744/2786-6459-2023-79>

9. Мороз Т.М. Діагностування показника рівності IRI на операційному етапі, як фактор підвищення терміну експлуатації автомобільної дороги. *Тези доповідей 78-ї наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та структурних підрозділів університету*. Київ: НТУ, 2022. с. 106

<https://doi.org/10.33744/2786-6459-2022-78>

Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

10. Moroz T. (2024). Differential method for assessing the evenness of the road surface of the street and road network by the IRI index. Застосування диференційного методу оцінки рівності дорожнього покриття вулично-дорожньої мережі за показником IRI). *Scientific Journal of Polonia University*, 66 (5), 270-282.

<https://doi.org/10.23856/6630>

Апробація результатів дослідження.

Теоретичні, методичні та практичні положення дисертаційної роботи були представлені та отримали позитивну оцінку на

- Міжнародній конференції «Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво м. Київ, 24-25 листопада 2022 року;

- Другій Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених дорожньої галузі «Молодь – драйвери відновлення країни»: збірник тез доповідей (18 травня 2023 року);

- наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету у 2021 р., 2023 р.

Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення.

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (188 найменувань), п'яти додатків.

Дисертаційна робота викладена на 227 сторінках машинописного тексту, проілюстрована 97 рисунками та 26 таблицями. Основна частина становить 184 сторінки.

Текст дисертації викладено технічною мовою, логічно та послідовно. Структура дисертації, мова та стиль викладення відповідають вимогам, які ставить до кандидатських дисертацій Міністерство освіти і науки України. Застосована в роботі наукова термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних і практичних досліджень, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання.

Робота є самостійно виконаною, завершеною науково-дослідною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову-технічну задачу з удосконалення методу діагностування технічного стану автомобільних доріг. Дисертація за своїм змістом, науковим рівнем, актуальністю і практичним значенням відповідає вимогам до робіт такого рівня. Основні наукові результати дисертації в повній мірі опубліковані у вигляді наукових статей у фахових виданнях України і у закордонних публікаціях.

Загальний висновок:

Враховуючи вищенаведене, дисертаційна робота Мороза Тараса Михайловича «Удосконалення методу діагностування технічного стану автомобільних доріг», що представлена до розгляду на фаховому семінарі факультету транспортного будівництва Національного транспортного університету, відповідає вимогам щодо оформлення згідно Наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017 р.

Дисертаційна робота та публікації здобувача відповідають вимогам п. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 р. Тому, дисертаційна робота Мороза Тараса Михайловича «Удосконалення методу діагностування технічного стану автомобільних доріг» може бути рекомендована до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Головуючий на розширеному засіданні
кафедри транспортного будівництва
та управління майном,
завідувач кафедрою транспортного будівництва
та управління майном
Національного транспортного університету,
доктор технічних наук, професор



Вячеслав САВЕНКО

Рецензенти:
доцент кафедри ТБУМ
Національного транспортного університету,
кандидат технічних наук, доцент



Олександр ЧЕЧУГА

доцент кафедри МТГС
Національного транспортного університету,
кандидат технічних наук, доцент



Юрій ЄВСЕЙЧИК

Секретар розширеного засідання,
доцент кафедри ТБУМ
Національного транспортного університету,
кандидат технічних наук, доцент



Ігор КОЗАРЧУК