РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Дулі Михайла Віталійовича на тему:
«Розроблення методу обліку довжини автомобільних доріг на основі просторових даних», представленої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
у галузі 19 «Архітектура та будівництво»

Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами

У межах реалізації Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року пріоритетне значення має розвиток мережі автомобільних доріг загального користування державного значення, яка виконує критичні функції у забезпеченні національної обороноздатності, ефективності промислового та аграрного секторів, а також соціальної комунікації. В умовах масштабних руйнувань дорожньої інфраструктури, спричинених воєнними діями, особливої ваги набуває питання достовірного обліку довжини автомобільних доріг, що є необхідною передумовою для ефективного планування, проєктування, експлуатації та управління транспортною мережею.

Довжина автомобільної дороги виступає базовим параметром, що визначає обсяги будівельних і ремонтних робіт, формує кошторисну вартість проєктів, впливає на логістичне планування, розподіл фінансових ресурсів між регіонами, визначення пріоритетності інфраструктурних втручань, моніторинг технічного стану мережі, а також забезпечує прозорість у взаємодії між органами державного управління, підрядними організаціями та громадськістю.

Запровадження методу обліку довжини автомобільних доріг на основі просторових даних з використанням геоінформаційних технологій дозволяє інтегрувати координатну, атрибутивну та технічну інформацію про об'єкти дорожньої інфраструктури. Такий підхід забезпечує автоматизацію процесів оновлення, уніфікацію даних між суб'єктами управління, інтеграцію з

КАНЦЕЛЯРІЯ ІКТУ
Вх. № 01/1091
«07» 11 2025 р.

іншими інформаційними системами (зокрема у сфері безпеки руху, екстреного реагування, екологічного моніторингу), а також підвищує оперативність і обґрунтованість управлінських рішень.

Таким чином, розроблення та впровадження методу обліку довжини автомобільних доріг на основі просторових даних є актуальним завданням, що має помітне значення для стабілізації, відновлення та подальшого розвитку транспортної системи України.

Роботу виконано відповідно до пріоритетних напрямків наукових досліджень Національного транспортного університету (НТУ). Вона є частиною науково-дослідної роботи кафедри транспортного будівництва та управління майном за темою «Розроблення сучасних методів будівництва та експлуатації автомобільних доріг, транспортних споруд з оцінкою їх якісного стану, проведення експертної оцінки основних фондів дорожніх підприємств» (державний реєстраційний номер 0122U001566).

Крім того, основні результати роботи є частиною проєктів, що виконувалися на замовлення Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України: «Виконати аналіз та розробити національний стандарт щодо відображення даних геоінформаційної системи автомобільних доріг загального користування» (державний реєстраційний номер 0224U032811) та «Виконати аналіз інформації щодо просторових координат автомобільних доріг загального користування державного значення і актуалізувати базу даних їхніх географічних координат» (державний реєстраційний номер 0123U104814) в рамках співробітництва з Державним підприємством «Національним інститутом розвитку інфраструктури».

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Структура та подання дисертаційного дослідження відповідає спеціальностям інженерно-технологічного напряму. Виклад матеріалу логічний, послідовний і добре структурований. Кожен розділ та підрозділ органічно пов'язані між собою, що забезпечує цілісність дослідження.

Матеріал подано зрозуміло, що дозволяє легко сприйняти сутність наукових ідей та практичних рекомендацій, представлених у роботі.

Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 207 сторінок. Основний текст викладений на 148 сторінках, проілюстрований 71 рисунком і 19 таблицями. Робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (111 найменувань), чотирьох додатків. Дисертація оформлена належним чином, відповідно до встановлених вимог.

У **першому розділі** проаналізовано теоретичні аспекти обліку довжини автомобільних доріг, проведено аналітичний огляд досвіду вітчизняних та зарубіжних досліджень, а також глобальних тенденцій цифрової трансформації транспортної інфраструктури.

У **другому розділі** теоретично обґрунтовано запропонований метод: показано необхідність системного перевіряння та коригування просторових даних доріг і описано групи функцій програмного модуля для роботи з треками – від оперування файлами та візуалізації в плані й за поздовжнім профілем до аналітичних і редакторських процедур. На цій основі сформульовано принципи обліку довжини в односмуговому еквіваленті.

У третьому розділі розглянуто моделювання та математико-статистичні дослідження просторових даних: детально висвітлено, як вибудовується база географічних координат для мережі, які алгоритми та перевірки застосовуються і як принципи методу використовуються під час контролю якості робіт із паспортизації. Підсумки розділу фіксують достовірність і відтворюваність розрахунків на реальних наборах даних.

У **четвертому розділі** на основі розробленого методу запропоновано методику приведення довжини автомобільних доріг до односмугового еквіваленту з деталізацією елементів дороги та інтерпретацією транспортних розв'язок. Наведено застосування методу для потреб системи справляння плати за проїзд – від побудови матриць зв'язків і відстаней до розміщення терміналів збору даних і формування матриці довжин перегонів. Подано характеристику програмного забезпечення, у якому реалізовано алгоритми

перевіряння та підготовки даних для побудови цифрової моделі дороги, а також для розрахунку односмугового еквіваленту.

Загалом, проведений аналіз інформаційних джерел та наукових робіт, наукові положення, експериментальні дослідження, практичні рекомендації та висновки є обґрунтованими і достовірними. У висновках міститься 5 пунктів та зазначені впровадження, які відображені відповідно до поставлених завдань. Теоретичні та експериментальні результати досліджень, які виносяться на захист, отримані автором самостійно.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

Результати дослідження мають наукову новизну, що підтверджується такими положеннями:

– розроблено метод обліку довжини автомобільних доріг Україні, який базується на тривимірному моделюванні;

– здійснено перевірку, коригування та розрахунок довжини мережі автомобільних доріг України на основі просторових даних;

– удосконалено метод верифікації та узгодження отриманих просторових даних для потреб тривимірного моделювання мережі автомобільних доріг;

– розвинено підходи до розміщення терміналів збору даних для обліку руху транспортних потоків мережі автомобільних доріг та розрахунку пройденого шляху для потреб системи справляння плати за проїзд.

Практичне значення результатів полягає в удосконалені системи обліку довжини автомобільних доріг шляхом розробленого методу. Він уніфікує облік через приведення фактичної протяжності до односмугового еквівалента, що дає змогу коректно та точно визначати довжину транспортних розв'язок, місцевих проїздів, додаткових і перехідно-швидкісних смуг. Для потреб тривимірного моделювання запропоновано процедури верифікації та узгодження просторових даних. Застосування методу забезпечить точніші розрахунки обсягів робіт і, відповідно,

обґрунтоване планування державних видатків на нове будівництво, реконструкцію, ремонти та експлуатаційне утримання.

Повнота опублікування основних положень дисертаційної роботи

За темою дисертаційного дослідження опубліковано 13 наукових праць, у тому числі 5 у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України; 1 стаття у зарубіжному періодичному виданні; 7 у збірниках праць за матеріалами конференцій.

Основні результати дисертації були представлені на конференціях і семінарах: The XXIX International Science Conference «Science, theory and practice», June 08 – 11, 2021, Tokyo, Japan; Міжнародній науковій конференції «Інтелектуальні Транспортні Системи: Екологія, Безпека, Якість, Комфорт», м. Київ, 29-30 листопада 2022 року; Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні підходи у відновленні транспортної інфраструктури в особливих умовах воєнного стану: виклики та перспективи», м. Київ, 23-24 жовтня 2024 року; Третій Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених «Молодь – драйвери відновлення країни», м. Київ 15 травня 2024 року; Четвертій Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених «Молодь – драйвери відновлення країни», м. Київ, 15 травня 2025 року; Наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету у 2022 та 2024 рр., м. Київ, НТУ.

Зауваження та побажання до дисертаційної роботи

1. У першому розділі автору було б доцільно більш детально зупинитися на порівнянні методів обліку довжини в односмуговому еквіваленті, який покладено в основу дисертаційної роботи.

2. У другому розділі дисертаційні роботі недостатньо висвітлені методи інструментальних вимірювань та питання точності визначених даних. У

підрозділі 2.1 варто було б приділити більше уваги питанню метрології якості просторових даних.

3. У підрозділі 3.1 слід було б детальніше пояснити метод обліку довжини на ділянках із розв'язками у двох рівнях типу «листок конюшини».

4. У підрозділі 4.2 доцільно було б надати огляд технологій фіксації транспортних засобів, які можуть бути використані у системах справляння плати за проїзд.

5. Загалом у дисертаційній роботі наявні стилістичні похибки. Зокрема, у розділі 2 спостерігається надмірне повторення слова «функції» та дублювання словосполучення «перевіряння та коригування просторових даних» у межах одного смислового блоку. Доцільно вживати «верифікація» або «коригування» залежно від контексту, щоб уникати повторів.

Загальні висновки

Дисертаційна робота присвячена важливій та актуальній темі, яка має значне практичне значення для цифрової трансформації управління дорожньою інфраструктурою: запропонований просторово-даний підхід із приведенням протяжності до односмугового еквівалента забезпечує точні, відтворювані й аудитовані розрахунки, що безпосередньо підвищують ефективність планування видатків, проєктування, експлуатаційне утримання та впровадження сучасних телематичних сервісів (зокрема систем справляння плати за проїзд).

Зважаючи на актуальність вирішених завдань, отриманих наукових результатів, теоретично обґрунтованих наукових положень, використання сучасних методів при виконанні експериментальних та практичних досліджень та підтвердженої значимості, дисертаційна робота та представлені до розгляду публікації задовольняють вимогам п. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої

освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ № 341 від 21.03.2022), а її автор, Дуля Михайло Віталійович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент,
доцент кафедри системного проєктування
об'єктів транспортної інфраструктури та
геодезії Національного транспортного
університету, канд. тех. наук, доцент Людмила ДОВГОПОЛЮК

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ
Учений секретар Національного
транспортного університету
Олександр ІВАНУШКО
«07» 11 2025 р.