

РЕЦЕНЗІЯ

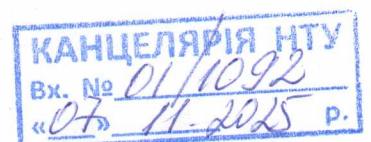
доцента кафедри транспортного будівництва та управління майном,
кандидата технічних наук Чечуги Олександра Сергійовича на дисертаційну
роботу Дулі Михайла Віталійовича на тему «Розроблення методу обліку
довжини автомобільних доріг на основі просторових даних», яка
представлена на здобуття ступеня доктора філософії у галузі
19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю
192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Актуальність теми дисертаційної роботи:

Облік довжини автомобільних доріг є базовим, але, водночас, критичним для управління транспортною інфраструктурою показником: від нього безпосередньо залежать планування бюджетів і ремонтів, розрахунок тривалості життєвого циклу об'єктів, побудова транспортних моделей, звітність за державними програмами та міжнародними зобов'язаннями. Традиційний лінійний підхід, який історично задовольняв потреби офіційної статистики, дедалі частіше дає викривлення в умовах сучасної мережі, що ускладнюється наявністю розв'язок в різних рівнях, додаткових смуг руху, виділених смуг громадського транспорту, смуг розгону/гальмування та короткочасних схем організації руху.

Для України завдання достовірного обліку довжини автомобільних доріг набуває особливої ваги в контексті повоєнного відновлення, зростаючих потреб оборонної логістики, інтеграції з європейськими транспортними коридорами та переходу до програмно-цільового бюджетування.

Практична значущість теми виявляється у зменшенні невизначеності при прийнятті ключових управлінських рішень. При визначенні довжини мережі доріг за прозорою та верифікованою процедурою, підвищується якість планування ремонтів і реконструкцій, обґрунтованість кошторисів, точність порівнянь «до/після» для проєктів відбудови та модернізації. Це безпосередньо впливає на довіру зацікавлених сторін (від органів влади до



РЕЦЕНЗІЯ

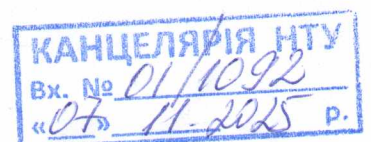
доцента кафедри транспортного будівництва та управління майном,
кандидата технічних наук Чечуги Олександра Сергійовича на дисертаційну
роботу Дулі Михайла Віталійовича на тему «Розроблення методу обліку
довжини автомобільних доріг на основі просторових даних», яка
представлена на здобуття ступеня доктора філософії у галузі
19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю
192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Актуальність теми дисертаційної роботи:

Облік довжини автомобільних доріг є базовим, але, водночас, критичним для управління транспортною інфраструктурою показником: від нього безпосередньо залежать планування бюджетів і ремонтів, розрахунок тривалості життєвого циклу об'єктів, побудова транспортних моделей, звітність за державними програмами та міжнародними зобов'язаннями. Традиційний лінійний підхід, який історично задовольняв потреби офіційної статистики, дедалі частіше дає викривлення в умовах сучасної мережі, що ускладнюється наявністю розв'язок в різних рівнях, додаткових смуг руху, виділених смуг громадського транспорту, смуг розгону/гальмування та короткочасних схем організації руху.

Для України завдання достовірного обліку довжини автомобільних доріг набуває особливої ваги в контексті повоєнного відновлення, зростаючих потреб оборонної логістики, інтеграції з європейськими транспортними коридорами та переходу до програмно-цільового бюджетування.

Практична значущість теми виявляється у зменшенні невизначеності при прийнятті ключових управлінських рішень. При визначенні довжини мережі доріг за прозорою та верифікованою процедурою, підвищується якість планування ремонтів і реконструкцій, обґрунтованість кошторисів, точність порівнянь «до/після» для проєктів відбудови та модернізації. Це безпосередньо впливає на довіру зацікавлених сторін (від органів влади до



міжнародних донорів) і дає змогу створити єдиний цифровий контур управління активами, у якому дані про довжину не є «проксі-метрикою», а виступають надійною інфраструктурною основою.

Враховуючи вищенаведене, тема дисертаційної роботи є своєчасною й суспільно значущою. Вона відповідає завданню переходу від статичного, неоднорідного обліку до науково обґрунтованої системи з використанням просторових даних, 3D-моделювання й стандартизованих алгоритмів для точного, відтворюваного та зіставного визначення довжини автомобільних доріг. Запропонована проблематика є міждисциплінарною, оскільки поєднує державне управління, дорожню інженерію та геоінформатику, створюючи інструментарій, без якого неможливі ні ефективна відбудова, ні сталий розвиток дорожньої мережі, ні її інтеграція в сучасні цифрові ланцюги прийняття рішень.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується системним підходом до вирішення завдань дисертаційного дослідження.

Структура та подання дисертаційного дослідження є традиційними для робіт технічної спеціальності – дисертаційна робота складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Результати дослідження опубліковані у достатній кількості – 6-ти наукових працях, що відповідає вимог щодо оприлюднення результатів дослідження.

Загальний обсяг дисертації становить 207 сторінок. Основний текст викладений на 148 сторінках. Текст ілюструється 71 рисунком і містить 19 таблиць. Робота за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам, що пред'являються до дисертації на здобуття ступеня доктора філософії.

У вступі обґрунтовано актуальність, визначено мету і завдання дослідження, наведено зв'язок роботи з науково-дослідною тематикою кафедри транспортного будівництва та управління майном Національного

транспортного університету. Сформульовано наукову новизну, практичне значення отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача. Наведено відомості про опублікування результатів дослідження та їх апробацію.

У першому розділі проаналізовано досвід обліку довжини автомобільних доріг у світовій практиці, який характеризується співіснуванням трьох підходів до вимірювання доріг: лінійного, по-смугового та площинного, а також показано, як ГІС та супутникові технології переводять цей облік у динамічну аналітику. Розкрито тенденції цифрової трансформації та окреслено концептуальні орієнтири для застосування в Україні, включаючи роль просторових координат як базису цифрового обліку.

У другому розділі наведено теоретичне обґрунтування методу та визначено, чому просторові дані автомобільних доріг потребують системного перевіряння й коригування. Послідовно описано групи програмних функцій для роботи з треками (щодо файлів, відображення в плані та за поздовжнім профілем, аналітики й редагування), сформульовано принципи обліку довжини в односмуговому обчисленні, які створюють методологічне ядро подальших застосувань. Головний акцент зроблено на процедурах забезпечення якості: автоматичне виявлення «збійних вузлів» у плані та профілі, усунення дублів, ідентифікація та параметризація кривих, згладжування профілю, урівноваження треків у плані й за висотою та формування еталонного треку; на цій основі принцип односмугового еквівалента подається як науково й операційно доцільна, ГІС-сумісна метрика для державного обліку автомобільних доріг.

У третьому розділі увагу зосереджено на моделюванні та математико-статистичних дослідженнях просторових даних автомобільних доріг як основи для точного, відтворюваного обліку довжини.

У підрозділі 3.1 висвітлено побудову бази географічних координат мережі й організацію лінійно-референтного каркаса, які забезпечують

коректне трасування відрізків і подальше приведення довжин до односмугового еквівалента.

У підрозділі 3.2 наведене застосування принципів методу під час перевірки робіт з паспортизації: результати вимірювань інтерпретуються через процедурний контроль якості, узгодження осьової геометрії та атрибутів, формування еталонних треків і оцінювання похибок, що забезпечує достовірність даних для подальших розрахунків.

Підсумкові положення розділу фіксують готовність підходу до масштабування на великі мережі та його практичну придатність як проміжної ланки між первинними вимірюваннями і формалізованими розрахунками довжини.

У четвертому розділі наведено практичну реалізацію запропонованого методу. Запропоновано методику розрахунку облікової довжини мережі в односмуговому обчисленні для статистичної звітності та планування видатків: довжина дороги певного індексу трактується як сума довжин усіх наскрізних основних смуг у прямому та зворотному напрямках, додаткових смуг на підйомах, перехідно-швидкісних смуг, а також смуг з'їздів розв'язок (в одному або різних рівнях), із розмежуванням відповідальності між балансоутримувачами в межах відповідних ділянок.

Висвітлено застосування методу у проєктах справляння плати за проїзд: описано порядок формування матриць зв'язків і відстаней, підходи до визначення місцезположення терміналів збору даних та побудови матриць довжин перегонів і вузлових зв'язків, що забезпечує узгоджене трактування складних вузлів і унеможливорює «сірі зони» обліку.

Окремий підрозділ присвячено програмному інструменту «Коректор треків», у якому реалізовано методи і функції для автоматизованого перевіряння та підготування даних до побудови цифрової моделі автомобільної дороги; наводиться структура інтерфейсу та набори інструментів для роботи в плані й за поздовжнім профілем, орієнтовані на інженерну практику.

Розділ завершується висновками щодо виробничої готовності методики та її інтегрованості в ГІС-процеси управління активами.

Загальні висновки узагальнюють отримані результати, підтверджують ефективність просторово-даного підходу для управління дорожньою інфраструктурою та окреслюють напрямки подальших досліджень і впровадження.

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, отримано автором самостійно.

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що в Україні вперше розроблено метод обліку довжини автомобільних доріг, заснований на тривимірному моделюванні геометрії мережі. Виконано повномасштабну перевірку, коригування та розрахунок протяжності дорожньої мережі на основі просторових даних, що забезпечує відтворюваність і аудитованість обчислень. Удосконалено процедури верифікації та узгодження геоданих для потреб 3D-моделювання, а також поглиблено підхід до оптимального розміщення терміналів збору інформації про рух і до визначення пройдених відстаней у системах справляння плати за проїзд.

Практичне значення результатів виявляється в модернізації системи обліку довжини за допомогою просторово-даному методу з приведенням показників до односмугового еквівалента. Таке нормування дозволяє коректно й детально визначати протяжність транспортних розв'язок у різних рівнях, місцевих проїздів, додаткових та перехідно-швидкісних смуг без подвійного рахунку або втрат на складних вузлах. Запропонований підхід до верифікації просторових даних підвищує надійність тривимірних моделей і

стабільність подальших інженерних розрахунків. Застосування методу забезпечує більш точне оцінювання обсягів робіт, сприяє раціональному плануванню державних видатків на нове будівництво, реконструкцію, ремонти та експлуатаційне утримання і створює підґрунтя для інтеграції сучасних технологій.

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 підрозділі 3.1 доцільно було б надати більше графічних матеріалів для повноцінного висвітлення математично-статистичних досліджень проведених у роботі.

2. У підрозділі 3.2 варто було б більше детально розкрити питання статистичних відомостей обліку довжини автомобільних доріг в односмуговому еквіваленті.

3. У підрозділі 4.1 слід було б більш детально навести послідовність визначення довжини ділянки дороги з лівим віднесеним поворотом.

4. У підрозділі 4.2 наведено схему розташування терміналів збору даних та матриці довжин перегонів і вузлових зв'язків, доцільно було б доповнити коротким описом інших елементів системи справляння плати за проїзд.

5. В роботі є окремі механічні і технічні помилки (с. 34, 37, 50, 51), похибки в оформленні списку літератури тощо.

Загальні висновки по дисертаційній роботі

Запропоновано цілісний, відтворюваний підхід до обліку довжини автомобільних доріг, у якому базовим носієм достовірної інформації є перевірені просторові дані та їх алгоритмічна обробка. На теоретичному рівні обґрунтовано поєднання геометричних, геодезичних і топологічних моделей із математико-статистичними процедурами, що забезпечують підвищення точності та надійності результатів. На практичному рівні реалізовано програмно-функціональний інструментарій для перевіряння, коригування та нормалізації даних, необхідних для подальших інженерних і управлінських розрахунків.

Зважаючи на актуальність вирішених завдань, отриманих наукових результатів, теоретично обґрунтованих наукових положень, використаних сучасних методів наукових досліджень на основі експериментальних та практичних підходів 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

змiнами, внесеними згiдно з Постановою КМУ № 341 вiд 21.03.2022), а її автор, Дуля Михайло Вiталiйович, заслуговує присудження ступеня доктора фiлософiї у галузi знань 19 «Архiтектура та будiвництво» за спецiальнiстю 192 «Будiвництво та цивiльна iнженерiя».

Доцент кафедри транспортного
будiвництва та управлiння майном
Нацiонального транспортного унiверситету,
канд. тех. наук, доцент

Олександр ЧЕЧУГА

