



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з наукової роботи  
Національного університету  
«Львівська політехніка»

Іван ДЕМИДОВ

2024 р.

### **Висновок**

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації «Особливості формування транспортних потоків в умовах війни» здобувача наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 *Транспортні технології (за видами)* (галузь знань 27 *Транспорт*) Анни СОТНІКОВОЇ міжкафедрального наукового семінару навчально-наукового Інституту механічної інженерії та транспорту**

#### **1. Актуальність теми дисертації.**

Дослідження особливостей формування транспортних потоків в умовах військового конфлікту має велике значення як для наукової спільноти, так і для практичного застосування з метою ефективного управління та підтримки життєво важливих процесів у країні.

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації в Україну 24 лютого 2022 року спричинило найбільший гуманітарний конфлікт в Європі з часів Другої світової війни. Військові дії призвели до гострої гуманітарної кризи, що спричинила значні масові міграційні потоки. Це, у свою чергу, призвело до серйозних деформацій у функціонуванні транспортних систем. Водночас, пошкодження інфраструктури у зв'язку з військовими діями створили додаткові перешкоди та ускладнили ситуацію.

Унікальність подій, що відбулися, а також складність доступу до початкових даних для аналізу, призвели до відсутності якісних досліджень з питань формування транспортних потоків у контексті гуманітарних конфліктів. Розуміння особливостей функціонування транспортних систем та можливих порушень у їх роботі в умовах війни є ключовим для забезпечення безпеки громадян та вчасного забезпечення гуманітарної та військової допомоги.

## **2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри.**

Дисертація виконана в межах науково-дослідних робіт кафедри «Оптимізація автомобільних транспортних систем та підвищення безпеки дорожнього руху» (номер державної реєстрації 0118U000348, 2018–2022 рр.) «Оптимізація параметрів транспортних систем та підвищення ефективності перевізних процесів» (номер державної реєстрації 0123U100402, 2023–2027 рр.).

## **3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.**

Усі результати, викладені у дисертаційній роботі, виконані здобувачкою самостійно. Дисертантка самостійно розробила, провела та здійснила аналіз репрезентативного соціологічного дослідження щодо транспортної поведінки населення України під час початкової фази повномасштабного вторгнення; збирала актуальну базу даних воєнних подій у містах України із використанням сучасних наукових методів; використовувала найновіші інструменти у галузі транспортного моделювання (інструмент Rapidex презентований у 2021 році); обробляла вихідні дані, використовуючи складні методи математичної статистики із застосування мов програмування R та Python; користувалась сучасним програмним забезпеченням для візуалізації результатів роботи (Matlab).

## **4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій.**

Підготовка до проведення дослідження включала ґрунтовний аналіз сучасної та фундаментальної літератури. Дисертантка перевірила та детально описала у роботі достовірність вихідних даних для аналізу транспортних потоків. Результати, отримані за допомогою транспортного моделювання, є науково обґрунтованими. Коефіцієнти детермінації у побудованих регресійних моделях відповідають необхідному рівню достовірності, визначеному в науковій літературі.

## **5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру.**

У сучасній науковій літературі відсутні дослідження щодо змін у транспортних потоках в умовах гуманітарного конфлікту. У роботі вперше досліджено зміни у транспортних потоках у зв'язку із конкретними воєнними подіями під час масштабного гуманітарного конфлікту.

Розроблено класифікацію воєнних подій для використання під час аналізу транспортних процесів.

Набула подальшого розвитку методологія оцінки попиту мережі для моделювання та аналізу його впливу на пересування саме в умовах гуманітарного конфлікту на прикладі вторгнення в Україну.

## 6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації.

*Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави, що включене до міжнародних науково-метричних баз:*

1. Analyzing and Modeling Network Travel Patterns During the Ukraine Invasion Using Crowd-Sourced Pervasive Traffic Data / S. T. Waller et al. *Transportation Research Record*. 2023. Vol. 2677(10). P. 491–507. Особистий внесок: формування бази даних воєнних подій у містах України під час повномасштабного вторгнення, аналіз впливу воєнних подій на зміни у варіабельності тривалості пересування та індексі завантаження відрізків.

*Статті у наукових фахових виданнях України:*

2. Rogalsky R., Sotnikova A. Analysis of the change in the number of passenger seats of urban passenger transport depending on the gravity function. *Journal "Transport Technologies"*. 2022. Vol. 3, no. 1. P. 30–37. Особистий внесок: розроблення та застосування гравітаційної функції для проведення дослідження.

3. Сотнікова А. Аналіз транспортної поведінки населення України під час початкової фази повномасштабного вторгнення. *Вісник ВПІ*. 2023. № 6. С. 65–70.

*Опубліковані праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації*

1. Сотнікова А. О. Інтермодальність у маршрутах пересування населення / А. О. Сотнікова // IV Всеукраїнська науково-теоретична конференція «Проблеми з транспортними потоками і напрямки їх розв'язання», 25 – 26 березня 2021 року: Тези доповідей. – НУ «Львівська політехніка», Видавництво: м. Львів ТЗОВ «Галицька видавнича спілка», 2021. – С. 86 – 87.

2. Сотнікова А. О., «Особливості розміщення місць генерації потоків учасників дорожнього руху в містах». Матеріали конференції «II Міжнародна науково-технічна конференція «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту»», Вінниця, 2021. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/pmrt2021/schedConf/presentations> Дата звернення: Трав. 2021.

3. Сотнікова А.О., Дослідження тривалості обслуговування автобусів на зупинкових пунктах / Сотнікова А. О. // Транспортні технології та безпека дорожнього руху: Збірник тез доповідей Третьої всеукраїнської науково-практичної конференції 16–17 червня 2022 р., Запоріжжя [Електронний ресурс] / Електрон. дані. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM). – С. 42-45.

4. Paul Papendieck, Learning from Covid: How Can we Predict Mobility Behaviour in the Face of Disruptive Events? – How to Investigate the Mobility of the Future / Paul Papendieck, Maximilian Bäuml, Anna Sotnikova, Angelika Hirrle // *Proceedings of the 4th Symposium on Management of Future Motorway and Urban Traffic Systems 2022 - 9*. Dresden: TUDpress, 2023. S. 239-244. ISBN: 978-3-95908-

296-9. Особистий внесок: інтерпретація результатів опитування та воркшопу щодо прогнозування транспортної поведінки під час виникнення надзвичайних подій.

5. Anna Sotnikova, Transport Modeling of Ukrainian Cities During the Conflict to Develop Novel Travel Behavior Understanding in Support of Reconstruction and More Resilient Future Cities / Anna Sotnikova, S. Travis Waller, Moeid Qurashi // ETC past papers repository (51st European Transport Conference, 6 to 8 September 2023, Milano (Italy)), ISSN 2313-1853 / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://aetransport.org/past-etc-papers/conference-papers-2023?abstractId=8016&state=b>. Особистий внесок: формування бази даних воєнних подій у містах України під час повномасштабного вторгнення, аналіз впливу воєнних подій на зміни у варіабельності тривалості пересування та індексі завантаження відрізків.

У зазначених публікаціях викладено основні положення та результати роботи.

#### **7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо.**

Основні результати наукових досліджень доповідалися на: Четвертій Всеукраїнській науково-теоретичній конференції «Проблеми з транспортними потоками і напрями їх розв'язання», (Львів, 25 – 26 березня 2021 р.); Symposium on Management of Future Motorway and Urban Traffic Systems 2022 (Дрезден, Німеччина, 30 листопада – 2 грудня 2022 р.); The 102nd Transportation Research Board (Вашингтон, США, 8 – 12 січня 2023 р.); The 51st European Transport Conference, (Мілан, Італія, 6 – 8 вересня 2023 року); The 103rd Transportation Research Board (Вашингтон, США, 7 – 11 січня 2024 р.).

#### **8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати.**

У роботі покращено методологію оцінки попиту вулично-дорожніх мереж в умовах надзвичайних ситуацій із використанням новітнього інструменту транспортного моделювання.

Окремі результати дисертаційних досліджень використовуються під час підготовки фахівців за спеціальністю 275 *Транспортні технології (за видами) спеціалізація 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)* (освітньо-професійні програми «Організація і регулювання дорожнього руху» та «Організація перевезень і управління на транспорті (за видами транспорту)») під час вивчення таких дисциплін: «Планування мобільності з використанням засобів імітаційного моделювання» та «Підвищення безпеки дорожніх умов».

#### **9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані.**

Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані для розуміння особливостей формування транспортних потоків під час початкових фаз гуманітарних конфліктів, оцінки потенційних часових та просторових особливостей міграції (евакуації) мешканців міст, розроблення схем управління дорожнім рухом на місцях, залежно від воєнних подій.

Окремі результати дисертаційної роботи використовуються у роботі Департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради та ПП «Інжинірингова компанія «ДорПроектСтандарт»» під час транспортного моделювання та планування вулично-дорожніх мереж міст України.

#### **10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення.**

Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 131 найменування і 5 додатків. Основна частина роботи викладена на 128 сторінках. Є 57 рисунків та 12 таблиць. Загальний обсяг дисертації – 194 сторінки. За структурою, мовою та стилем дисертаційна робота відповідає вимогам МОН.

**У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.**

**11. З урахуванням зазначеного, на міжкафедральному науковому семінарі навчально-наукового Інституту механічної інженерії та транспорту ухвалили:**

**11.1.** Дисертація Сотнікової Анни Олександрівни «Особливості формування транспортних потоків в умовах війни» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання щодо визначення особливостей формування транспортних потоків в умовах війни, що має важливе значення для галузі *27 Транспорт*.

**11.2.** Основні наукові положення, методичні розробки, висновки та практичні рекомендації, викладені у дисертаційній роботі, логічні, послідовні, аргументовані, достовірні, достатньо обґрунтовані. Дисертація характеризується єдністю змісту.

**11.3.** У 8 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 2 статті у наукових фахових виданнях України та 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави, яке входить до міжнародних наукометричних баз.

**11.4.** Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової

спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, зі змінами).

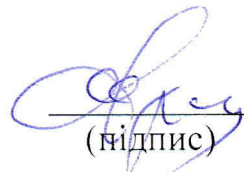
**11.5.** Дисертація є результатом самостійних досліджень, не містить елементів фальсифікації, компіляції, плагіату та запозичень, що констатує відсутність порушення академічної доброчесності. Використання текстів інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

**11.6.** З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Сотнікової Анни Олександрівни дисертація «Особливості формування транспортних потоків в умовах війни» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	31 (тридцять одна) особа
проти	-	немає
утримались	-	немає

Головуючий на засіданні  
міжкафедрального наукового семінару,  
професор кафедри  
транспортних технологій,  
д-р техн. наук, професор

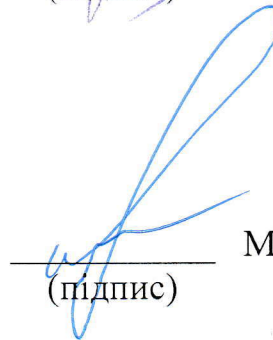


(підпис)

Євген ФОРНАЛЬЧИК

Рецензенти:

доцент кафедри  
транспортних технологій,  
к.т.н., доцент



(підпис)

Микола БОЙКІВ

доцент кафедри  
транспортних технологій,  
к.т.н., доцент



(підпис)

Володимир ГІЛЕВИЧ

Відповідальний у ІМІТ за  
атестацію PhD  
доцент кафедри  
транспортних технологій,  
доктор філософії



(підпис)

Романа БУРА

«19» квітня 2024 р.