

## Відгук офіційного опонента на дисертаційну роботу

Сотнікової Анни Олександрівни на тему: «Особливості формування транспортних потоків в умовах війни», подану на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами).

На надання відгуку представлена дисертація загальним обсягом 194 сторінки, яка складається з: анотації українською та англійською мовами зі списком з восьми публікацій здобувачки за темою дисертаційної роботи, змісту, скорочень та умовних позначень, чотирьох розділів, шести висновків, списку використаних джерел із 131 найменування та п'яти додатків.

**Актуальність теми дослідження.** Сучасний світ характеризується стрімкими змінами в транспортних системах, пов'язаними з урбанізацією, розвитком технологій та зростанням мобільності населення. Війна вносить додаткові збурення в цю систему, вимагаючи нових підходів до її дослідження та управління.

В умовах воєнних дій забезпечення безпечного та ефективного пересування населення є одним з пріоритетних завдань. Розуміння того, як транспортні потоки змінюються під впливом військових дій, дозволяє розробляти заходи для мінімізації ризиків та оптимізації транспортних процесів. Також війна має значний вплив на соціально-економічну ситуацію в країні, що призводить до змін у поведінці населення, міграційних процесів та структури економіки. Ці зміни, в свою чергу, відображаються на транспортних потоках.

Незважаючи на актуальність проблеми, кількість наукових робіт, присвячених дослідженню впливу воєнних конфліктів на транспортні системи міст, є обмеженою.

Відсутність достатніх наукових досліджень впливу воєнних конфліктів на транспортні системи міст унеможливорює ефективне планування та управління міською мобільністю в таких умовах. Тому розробка науково

обґрунтованих підходів до аналізу та прогнозування змін у транспортних потоках набуває особливої актуальності.

**Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота Сотнікової Анни Олександрівни виконана згідно з науковими програмами та планами науково-дослідних робіт кафедри транспортних технологій Національного університету «Львівська політехніка». Робота виконана в межах науково-дослідних проектів кафедри «Оптимізація параметрів вулично-дорожньої мережі і пішохідно-транспортних потоків та організації автомобільних перевезень» (номер державної реєстрації 0113U001348) та «Оптимізація автомобільних транспортних систем та підвищення безпеки дорожнього руху» (номер державної реєстрації 0118U000348).

**Аналіз змісту дисертаційної роботи.** Дисертаційна робота складається із анотації, змісту, скорочень та умовних позначень, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У першому розділі дослідження зосереджено увагу на теоретичних засадах, необхідних для розуміння процесів формування транспортних потоків. Авторка аналізує чинники, що впливають на мобільність населення та дорожній рух, визначає ключові показники та режими руху. Особливу увагу приділено вивченню впливу конфігурації транспортної мережі та розподілу території на формування транспортних потоків. Також проведено огляд існуючих досліджень щодо мобільності в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема, воєнних конфліктів.

Другий розділ присвячений опису методологічних підходів, використаних у дослідженні. Тут Сотнікова А. О. детально розглядає методи транспортного моделювання, зокрема чотириступеневу модель. Окрему увагу приділено питанням збору та обробки даних про транспортні потоки, а також використанню сучасного програмного забезпечення для аналізу великих обсягів даних.

У третьому розділі представлені результати емпіричного дослідження. Авторка аналізує транспортні системи кількох українських міст, розглядаючи їхні особливості та вплив воєнних дій. Використовуються дані опитування населення, дані про воєнні події та дані про мобільність, отримані з навігаційних систем. На основі цих даних проводиться аналіз змін у транспортних потоках та їх зв'язку з різними факторами.

У четвертому розділі наведено результати аналізу отриманих даних. Побудовано моделі для прогнозування змін транспортних потоків у різних умовах, а також проаналізовано вплив воєнних подій на транспортну систему. На основі отриманих результатів формулюються висновки щодо особливостей формування транспортних потоків у містах України в умовах воєнних конфліктів та розробляються рекомендації для управління транспортними системами в таких умовах.

У висновках дисертації обґрунтовано значний вплив повномасштабної війни на транспортні системи українських міст. Дослідження виявило характерні патерни змін у транспортних потоках, пов'язаних із масовою евакуацією та руйнуванням інфраструктури. Розроблені моделі дозволяють прогнозувати майбутні сценарії та розробляти ефективні стратегії управління транспортом в екстремальних умовах.

У додатках показано бланк опитування щодо евакуації українців із початком повномасштабного вторгнення, перелік воєнних дій у містах України, акти використання результатів дисертаційної роботи, а також список опублікованих праць за темою дисертації.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Авторка дисертації коректно сформулювала та обґрунтувала положення щодо наукової новизни. Теоретичний та практичний внесок роботи полягає в наступному:

- вперше проведено дослідження динаміки транспортних потоків у контексті конкретних воєнних подій під час масштабного гуманітарного конфлікту;

- розроблено класифікацію воєнних подій, яка дозволяє детально аналізувати їхній вплив на транспортні процеси;
- набула подальшого розвитку методологія оцінки транспортного попиту для моделювання та аналізу його змін під час збройної агресії проти України.

**Практичне значення отриманих результатів.** Отримані результати дисертаційного дослідження можуть бути ефективно застосовані для розуміння динаміки формування транспортних потоків на початкових етапах гуманітарних конфліктів, оцінки потенційних масштабів та напрямків міграції (евакуації) населення, а також розробки схем управління дорожнім рухом, які адаптуються до змінних умов воєнних дій. Використана методологія забезпечує можливість швидкого порівняння різних сценаріїв та комплексного аналізу транспортних систем, дозволяючи зрозуміти, як зміни попиту на транспортні послуги та зміни в транспортній мережі впливають на ефективність транспортної системи в цілому. Результати дослідження знаходять практичне застосування в навчальному процесі під час підготовки фахівців за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)», зокрема за спеціалізацією 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» в рамках освітньо-професійних програм «Організація і регулювання дорожнього руху» та «Організація перевезень і управління на транспорті (за видами транспорту)». Окремі результати дослідження вже використовуються Департаментом міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради та ПП «Інжинірингова компанія «ДорПроектСтандарт»» для вдосконалення процесів транспортного моделювання та планування вулично-дорожніх мереж міст України.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації.**

Дослідження, проведене в рамках дисертації, має комплексний характер і охоплює як теоретичні, так і практичні аспекти проблеми. Наукові положення, висновки та рекомендації, отримані в результаті дослідження, є

обґрунтованими та достовірними. Їх підтвердження знаходиться у відповідності теоретичних розрахунків з експериментальними даними, а також у успішному впровадженні результатів у діяльність Департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури, приватного підприємства «Інжинірингова компанія «ДорПроектСтандарт»» та в навчальному процесі кафедри транспортних технологій Національного університету «Львівська політехніка».

#### **Повнота викладення результатів в опублікованих працях.**

Результати дослідження опубліковані у трьох наукових працях, серед яких одна стаття в міжнародному журналі Scopus (Q2), дві статті в українських фахових виданнях та п'ять тез доповідей на наукових конференціях.

#### **Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.**

Результати перевірки роботи сервісами Unicheck, аналізу публікацій здобувача, аналізу тексту дисертаційного дослідження та використаних автором джерел свідчать про відсутність порушень академічної доброчесності з боку автора дисертаційного дослідження.

#### **Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації:**

1. Слід більш детально конкретизувати об'єкт та предмет дослідження, а саме охарактеризувати, які «відрізки» вулично-дорожньої мережі є предметом дослідження (місцеві дороги, головні магістралі, певні типи населених пунктів тощо). Також варто уточнити, що розуміється під «гуманітарним конфліктом» (війна/збройний конфлікт, природна катастрофа тощо), адже в темі дисертаційного дослідження є конкретне уточнення «в умовах війни». Формулювання «тривалість пересування відрізками вулично-дорожньої мережі» є занадто загальним. Слід уточнити, які саме види транспорту розглядаються (автомобільний, залізничний, пішохідний тощо).

2. Не дотримано єдиної термінології у розділах дисертаційного дослідження. Наприклад, використовується термін «транспортний засіб», який має скорочення ТЗ, а також термін «автомобіль».

3. У першому розділі необхідно більш чітко окреслити, чим саме війна відрізняється від інших надзвичайних ситуацій у контексті формування транспортних потоків. Також варто розглянути досвід інших країн, які стикалися з подібними ситуаціями.

4. Непослідовні переходи між підрозділами другого розділу (2.1.1, 2.1.2 та 2.1.3). Можливо, варто об'єднати деякі частини або, навпаки, розділити їх на більш дрібні підрозділи для кращого структурування матеріалу.

5. У другому розділі недостатньо обґрунтований вибір моделей та методів, які є найбільш доречними для дослідження транспортних потоків в умовах війни.

6. У третьому розділі варто більш детально описати методіку перевірки достовірності даних з різних джерел та обґрунтувати вибір саме цих змінних для аналізу. Чому обрана тривалість пересування, а не інші показники (інтенсивність руху, завантаженість мережі тощо)?

7. У роботі не зрозуміло, чи враховувалась невизначеність даних, пов'язаних з війною і досліджуваним періодом. Не зрозуміло, чому аналіз оцінювання кореспонденцій на основі ключових статистичних даних здійснювався з березня 2022 року до травня 2022 року.

8. Не описано зміни транспортних потоків під час війни у період з 2023 по 2024 рік. На мою думку, доцільно було б дослідити також теперішню ситуацію.

9. У роботі наявні орфографічні помилки в текстовій частині, які суттєво не впливають на сприйняття та розуміння викладених у дисертації положень.

Висловлені зауваження та зазначені неточності не зменшують наукової та практичної цінності представленої дисертаційної роботи та не впливають на її загальну позитивну оцінку.

## Висновок

Дисертаційна робота Сотнікової Анни Олександрівни є завершеною науковою працею. Робота відповідає вимогам до оформлення дисертації (Наказ МОН від 12.01.2017 № 40) із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019, а також Порядку присудження ступеня доктора філософії (Постанова КМУ від 12.01.2022 № 44). Здобувачка Сотнікова Анна Олександрівна заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – «Транспортні технології (за видами)».

Офіційний опонент:

доцент кафедри автомобілів і транспортних

технологій Луцького національного

технічного університету,

к.т.н., доцент

Павло МАЗИЛЮК

