

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Сотнікової Анни Олександрівни

на тему *«Особливості формування транспортних потоків в умовах війни»*

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами)

Загальна характеристика роботи

Дисертаційна робота доктора філософії присвячена вивченню впливу війни на формування транспортних потоків та поведінки населення на існуючих транспортних системах міст на автошляхів у країні. У роботі вивчається динаміка змін та шляхи адаптації системи міського транспорту до умов війни. У роботі описано чинники, які формують мобільність населення та дорожній рух зокрема в умовах надзвичайних ситуацій. На основі платформи оперативного транспортного планування Rapidex та інформації про тривалість пересування відрізками ВДМ в режимі реального часу проведено дослідження транспортної поведінки та пересування населення в умовах війни.

Загалом, ця дисертаційна робота засвідчує важливість розробки інноваційних підходів щодо аналізу оцінка попиту на пересування населення міст із врахуванням військових подій на основі генерування часових показників попиту та рівня завантаження транспортних зон міст, що дає можливість оцінити ефективність функціонування транспортних систем міст та є завершеним науковим дослідженням.

Актуальність теми дослідження

Актуальність дослідження полягає у вивченні особливостей формування транспортних потоків в умовах війни, у якій зараз перебуває Україна. Така тема обумовлена, що під час військових дій існує потреба у евакуації цивільного

населення та вивчення і розуміння транспортної поведінки населення країни під час різних фаз повномасштабної війни.

Для формування цілей транспортного планування все частіше використовуються автоматизовані методи проектування зон та створення систем зонування. Розвиток міст та територіальне планування вимагають все більшої інтеграції великої кількості різноманітних даних із різних інформаційних систем, які їх формують. Міське транспортне планування являє собою складний процес контрольованого розвитку міста, і проблема цифровізації міста як системи в цілому не втратила своєї актуальності. На основі запропонованих методологічних компонентів пропонується вирішити проблему транспортної поведінки та тривалості пересування населення в умовах війни. Рідкісність таких подій як війна, а також складність отримання початкових даних для аналізу роботи транспортної системи створюють передумови застосування й інтеграції сучасних інформаційних технологій для відслідковування і моделювання пересування населення міст.

Застосування ІТ для успішного розв'язання містобудівних задач полягає в необхідності картографування існуючого міського середовища, злиття його із передбачуваними проектними розробками та прогнозування того, як результат вплине на наявні компоненти міської системи.

Вплив військових дій в Україні на функціонування транспортної системи міст і загалом транспортної поведінки населення є недослідженим і потребує більш детального вивчення з огляду на різні рівні евакуації мирного населення у більш безпечні місця.

Таким чином, це дослідження є важливим кроком на шляху до розширення можливостей використання джерел всеохопних даних (тривалість пересування з джерела всеохопних даних “TomTom”) для підвищення ефективності управління

транспортними потоками на ВДМ міст, що відповідає сучасним викликам та *актуальним* потребам сьогодення.

Наукова новизна результатів

Ознайомлення з рефератом та основними публікаціями здобувача, доступними для перегляду у відкритих джерелах інформації, можна зробити такі висновки про наукову новизну одержаних результатів:

1. Вперше досліджено зміни у транспортних потоках у зв'язку із конкретними воєнними подіями під час масштабного гуманітарного конфлікту;
2. Розроблено класифікацію воєнних подій для використання під час аналізу транспортних процесів;
3. Набула подальшого розвитку методологія оцінки попиту мережі для моделювання та аналізу його впливу на пересування під час вторгнення в Україну.

Загальна характеристика дисертаційної роботи

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.

У вступі обґрунтовано актуальність задачі дослідження, виділено мету, задачі та структуру дисертаційної роботи.

У першому розділі, під назвою «Аналіз стану питання щодо особливостей формування транспортних потоків, в тому числі під час надзвичайних ситуацій» проведено аналіз показників дорожнього руху та мобільності, чинники, які визначають конфігурацію вулично-дрожніх мереж міст. Оцінено основні аспекти

транспортного районування під час вивчення мобільності. Крім того, розглянуто підходи формування мобільності під час надзвичайних ситуацій.

Другий розділ роботи присвячений аналізу транспортних моделей та обґрунтування методу моделювання. Тут наведено різні методики розподілу транспортних потоків по ВДМ загалом, технічні засоби та програмне забезпечення транспортного моделювання. Крім цього визначено, що війна є подією великого масштабу і для моделювання транспорту на ВДМ доцільно застосовувати саме макроскопічний рівень. Особлива увага приділена оперативному плануванню транспортних систем із використанням всеохопних даних про дорожній рух та принципам роботи інструменту оперативного транспортного планування Rapidex. Це пояснюється тим, що якісне транспортне планування потребує надійної та всебічної інформації про генеруючі чинники, пункти відправлення та призначення пересувань, співвідношення між видами транспорту та маршрути, якими будуть здійснюватися поїздки.

У третьому розділі «Дослідження транспортної поведінки та тривалості пересування населення в умовах війни» було проведено системний аналіз вулично-дорожніх мереж та подано характеристики шести важливих міст України (Київ, Львів, Харків, Одеса, Дніпро та Маріуполь), які розглядаються в цьому дослідженні. За результатами опитування щодо транспортної поведінки населення під час початкової фази повномасштабного вторгнення проведено аналіз хронології воєнних подій у досліджуваних містах та систематизовано воєнні події за критерієм найвищого рівня небезпеки. На основі цього побудовано теплові карти коефіцієнта варіації тривалості пересування за відрізками для всього періоду дослідження.

У четвертому розділі визначено закономірності зміни індексу завантаження на відрізках вулично-дорожньої мережі, на основі тривалості

пересування в умовах гуманітарного конфлікту. Проведено моделювання мережевих схем пересування під час повномасштабного вторгнення в Україну на основі краудсорсингових всеохопних даних про дорожній рух. Результати моделювання та аналізу демонструють чіткий вплив і взаємозв'язок воєнних подій на варіабельність тривалості пересування та індекс завантаження для всіх міст. У розділі представлено графічні зображення усередненого по мережі коефіцієнту варіації тривалості пересування, індекс завантаження по мережі кожного із досліджуваних міст та теплові карти середнього індексу завантаження для зон призначення та відправлення. Особливу увагу приділено впливу просторово-часових відхилень на пересування за різних сценаріїв гуманітарного конфлікту (військових дій в Україні). За статистичними характеристиками індексу завантаження для кожної фази військових дій представлено експериментальні залежності між індексом завантаження, тривалістю фази та площею зон з відхиленнями.

Зауваження до дисертаційної роботи

1. Доцільно розподілити особливості формування транспортних потоків під час військових подій між районами ВДМ окремого міста, а пізніше між містами загалом із врахуванням потреб у пересуванні на основі транспортної поведінки населення. Це потенційно може впливати на структуру та особливості формування транспортних потоків на мережі вулиці і доріг.

2. У роботі важливо розширити пояснення того, як саме використання експериментальних залежностей між індексом завантаження, тривалістю фази та площею транспортних зон під час різних фаз повномасштабного вторгнення РФ в Україну будуть використовуватись під час прогнозування ефективності функціонування транспортної мережі міст.

3. У третьому розділі мало уваги приділено класифікації вулично-дорожній мережі (відрізків) під час опрацювання і наведення статистики кількості унікальних значень тривалості пересування відрізками у середовищі TomTom (таблиця 3.2), оскільки наведено дані по містах і міжміській мережі загалом.

4. У розділі 4, зокрема у табл.4.2 доцільно уточнити інформацію про існуючу пропускну здатність мережі міста (вулиць або доріг) або транспортної зони, для чіткішого представлення впливу воєнних подій на пропускну здатність, а не обмежуватись відсотковим значення впливу на пропускну здатність у напрямку міграції

Загальний висновок

Незважаючи на присутність деяких зауважень, дисертаційна робота Сотнікової Анни Олександрівни «Особливості формування транспортних потоків в умовах війни» є завершеною науковою працею, яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)» (галузь знань 27 «Транспорт») та за своїм змістом, структурою, обсягом, науковою новизною та практичним значенням відповідає паспорту спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)», а також вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії» (затвердженого постановою Кабінету міністрів України від 12 січня 2022 року №44), а її авторка, Сотнікова Анна Олександрівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)»

Кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри транспортних технологій
Національного університету
«Львівська політехніка»

Микола БОЙКІВ



Р.Бреславська