

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу Озерової Ольги Олексіївни

на тему «Удосконалення транспортних пасажирських систем великих міст», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи.

1. Загальний аналіз дисертації

Дисертація Озерової Ольги Олексіївни виконана на кафедрі «Управління експлуатаційною роботою» Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Дисертаційна робота складається з анотацій, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основний текст дисертації викладено на 147 сторінках, в тому числі 38 рисунків, 22 таблиці, 65 формул, а також список використаних джерел із 188 найменувань і 11 додатків на 16 сторінках.

Дисертацію та автореферат написано українською мовою. Обсяг автореферату складає 21 сторінку та він містить необхідну загальну інформацію, основний текст й анотації українською, російською та англійською мовами.

Основні наукові результати дисертації висвітлено в 5 публікаціях у фахових виданнях; 1 стаття у науковому періодичному виданні Франції включеному до наукометричної бази даних Web of Science, 9 публікацій апробаційного характеру і 3 додаткові праці.

Структура дисертації та порядок подання матеріалів у авторефераті дисертації та самій роботі відповідають вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 (зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ № 656 від 19.08.2015 р., №1159 від 30.12.2015 р., №567 від 27.07.2016 р., №943 від 20.11.2019 р., №607 від 15.07.2020 р.).

2. Актуальність теми дисертаційної роботи

Актуальність обраної теми не викликає сумнівів, що визначається необхідністю підвищення ефективності функціонування видів міського

транспорту при сполученні залізничного та міських видів пасажирського транспорту. У відповідності до Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року відзначено, що однією із ключових світових тенденцій є забезпечення транспортної доступності для населення, підвищення мобільності трудових ресурсів, скорочення часу поїздки пасажирів у великих містах, що безпосередньо пов'язано із обраною темою дослідження.

Для проведення комплексних досліджень транспортних пасажирських систем великих міст у світовій практиці активно використовується інноваційні технології та рішення, інтелектуальні транспортні системи, принципи інтермодальності, соціально та екологічно орієнтованої мобільності. При реалізації цих інновацій має місце поєднання транспортних технологій і регіональних проектів мобільності, а також розвиток системи мережі паркувальних зон і пасажирських терміналів для пересадки з індивідуального транспорту на міський транспорт.

На підставі вищезазначеного вважаю, що дисертаційна робота Озерової О.О., в якій поставлено та вирішено наукове завдання щодо удосконалення організації транспортного обслуговування при взаємодії міського пасажирського транспорту та міської електрички у вузлах транспортної мережі великих міст, є актуальною.

Актуальність дисертаційної роботи також підтверджується виконанням науково-дослідних робіт за темами: «Дослідження взаємодії залізничної станції та метрополітену у великих транспортних вузлах» (№ ДР 0117U005458) та «Аналіз методів удосконалення транспортної пасажирської системи великих міст» (№ ДР 0117U005457).

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

Результати дисертаційної роботи в достатній мірі обґрунтовані, що обумовлено коректністю постановки та розв'язання поставлених задач, а також застосуванням сучасних методів: статистичного аналізу, формалізації та математичного моделювання, методів теорії ймовірностей та математичної

статистики, теорії нечітких множин, методів побудови, калібрування та оцінки математичних моделей транспортних мереж, а також непрямих методів дослідження випадкових величин, динамічного програмування та техніко-економічний аналізу. Адекватність запропонованих методів та моделей, а також достовірність теоретичних досліджень підтверджується узгодженням результатами розрахунків.

Зазначене, дає змогу стверджувати, що наукові положення, висновки та рекомендації здобувача, сформульовані у роботі, є достатньо обґрунтованими та достовірними.

4. Достовірність та новизна наукових положень

Отримані у роботі наукові результати не суперечать висновкам та рекомендаціям досліджень, проведених провідними вченими з напрямку удосконалення транспортних пасажирських систем і є достовірними. Підставою для цього є коректна постановка завдання, використання сучасних методів досліджень, це підтверджується результатами числових експериментів та їх відповідним оцінюванням.

Основні результати дисертаційної роботи пройшли апробацію на міжнародних конференціях: 72-й 73-й науково-практичних конференціях «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту» (Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2012-2013 рр.); XIV науково-практичній конференції «Безопасность движения поездов» (Москва, МПТ, 2013 р.); XII Міжнародній студентській науковій конференції «Engineer of the 3-rd Millenniums» (Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2013 р.); науково-технічних конференціях молодих вчених, магістрантів та студентів «Удосконалення технології та технічного оснащення транспортних систем» (Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2013, 2014 рр.); 6-й та 7-й Міжнародних науково-практичних конференціях «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості і освіті» (Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2012, 2013 рр.); 3-й Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми розвитку транспортних систем і логістики» (Євпаторія, СНУ ім. В. Даля, 2012 р.); 3-й Міжнародній науково-практичній конференції «Маркетинг і логістика в системі

менеджменту пасажирських перевезень на залізничному транспорті (Харків, ДАЗТУ, 2012 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи взаємодії залізниць та промислових підприємств» (Дніпропетровськ, 2014 р.); 3-й Міжнародній науково-практичній конференції «Современные проблемы развития интеллектуальных систем транспорта» (Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Маркетинг і логістика в системі менеджменту на залізничному транспорті» (Кам'янець-Подільський, 2015 р.); Міжнародній науковій конференції «Globalization of scientific and educational space. Innovations of transport. Problems, experience, prospects» (Дрезден-Париж, СНУ ім. В. Даля, 2017 р.); Всеукраїнській науково-практичній інтернет конференції «Сталий розвиток в умовах глобальних викликів» (Харків, ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017 р.).

Дисертаційна робота в повному обсязі доповідалася та була схвалена на:

– засіданні міжкафедрального наукового семінару кафедр «Безпека життєдіяльності», «Управління експлуатаційною роботою», «Станції та вузли», «Вагони та вагонне господарство», «Електронні обчислювальні машини», «Комп'ютерні інформаційні технології» Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна;

– засіданні міжкафедрального наукового семінару кафедр «Управління процесами перевезень», «Управління комерційною діяльністю залізниць» Державного університету інфраструктури та технологій (Київ, 2018 р.) за участю членів спеціалізованої вченої ради К 26.820.01.

Ступінь достовірності наукових положень дисертації вважаю достатнім.

5. Наукова новизна отриманих результатів

Дисертантом було вперше:

– запропоновано системний підхід визначення раціональних параметрів взаємодії міського пасажирського транспорту, пасажирських пересадочних пунктів та міської електрички через виконання необхідних умов взаємодії, на основі розрахунків параметрів, які її забезпечують.

Було удосконалено:

– модель визначення часу очікування пасажирів міської електрички при відмінностях у параметрах обслуговування шляхом використання принципів математичного очікування випадкової величини при врахуванні сумарних пасажиро-годин очікування;

– методи ефективного використання засобів транспорту при раціоналізації організації обслуговування пасажирів під час пересадки та розвитку пасажирського пересадочного пункту. Це дало можливість економії часу на етапах прямування пасажирів до пунктів призначення та забезпечило зниження витрат;

У роботі набули подальшого розвитку:

– метод розподілу потоків встановлення завантаженості мережі транспортного вузла при комплексній взаємодії міського, приміського та міжміського пасажирського транспорту. Це дало можливість встановити найменші часові проміжки на поїздки пасажирами із віддалених районів міста до пасажирських пересадочних пунктів;

– методи та закономірності факторного впливу на динаміку потоків пасажирів у транспортних вузлах на основі математичного моделювання, що забезпечило можливості для прискореного переміщення пасажирів.

6. Практичне значення роботи

Основні практичні результати і значення роботи полягають в наступному. Наукові результати, отримані при виконанні дисертаційної роботи були використані шляхом: впровадження системного підходу визначення параметрів взаємодії системи міського пасажирського та залізничного транспорту (при визначенні стратегічних та тактичних завдань ВП «Херсонська дирекція залізничних перевезень» РФ «Одеська залізниця» АТ «Українська залізниця», а також при взаємодії з органами місцевої влади); застосування моделі раціональної організації обслуговування пасажирів в пунктах їх пересадки та розвитку пасажирського пересадочного пункту методом ефективного використання засобів транспорту на основі теорії нечітких множин (у практичній діяльності ВП «Херсонська дирекція залізничних перевезень» РФ «Одеська залізниця» АТ

«Українська залізниця», що дозволило синхронізувати взаємодію залізниці із іншими видами транспорту). Це підтверджено довідкою про впровадження № 17-в/36 від 12.05.2020 р.

Також практичне впровадження результатів роботи підтверджується актом про використання результатів дисертації Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазяряна (№ 76/208 від 09.04.2020 р.) при виконанні дослідницьких робіт, зокрема, Свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір науково-практичного характеру №63345 «Оптимізація технології перевезень пасажирів у великих містах із використанням математичного моделювання».

Таким чином, дисертаційна робота має наукове та практичне значення.

7. Оцінка змісту дисертації та автореферату

У **вступі** автором було обґрунтовано загальну актуальність обраної теми, визначена мета об'єкт, предмет і методи дослідження, представлено наукову новизну одержаних результатів і напрям їх реалізації.

У **першому розділі** дисертаційної роботи автор здійснила критичний аналіз стану та якості надання послуг пасажиром у великих транспортних вузлах України та ряді інших країн світу. Зокрема, автором проаналізовано проблеми при організації обслуговування пасажирів в містах України, зарубіжний досвід пасажирського транспортного обслуговування та сервісу, здійснено аналіз теоретичних досліджень з раціоналізації взаємодії пасажирських видів транспорту у вузлах транспортної мережі.

Автор наголошує на тому, що позитивний зарубіжний досвід показує актуальність використання залізничного транспорту для міських перевезень і його застосування стає все більш ефективним у вирішенні міських транспортних проблем. Загалом проблема якості обслуговування пасажирів в концепції розвитку міського транспорту міст, на думку автора, стає ключовою. При цьому ключовими перевагами громадського транспорту названі: швидкість, комфорт та доступність.

Проте, автором відзначається недостатня вивченість проблеми взаємодії видів міського пасажирського транспорту у великих містах, особливо при взаємодії залізничного транспорту та міських видів транспорту. Існуючі методи не у повній мірі дають можливість забезпечити раціоналізацію взаємодії пасажирських видів транспорту.

У **другому розділі** було виявлено формування попиту на перевезення пасажирів у транспортних вузлах. Зокрема, автором описано постановку завдань дисертаційного дослідження, досліджено проблеми взаємодії пасажирських видів транспорту у великих транспортних вузлах, а також особливості формування попиту на пасажирські перевезення під впливом різноманітних факторів.

Відзначається, що у великих містах, як правило, має місце недостатній розвиток пасажирських станцій, а у дуже великих – привокзальних площ. Комплексне врахування факторів та систем взаємодії видів транспорту дасть змогу більш обґрунтовано визначити шляхи удосконалення організації роботи міського пасажирського транспорту і раціональної його взаємодії. Наголошено, що актуальним є вивчення і врахування в розрахунках найважливіших, постійно діючих факторів, які впливають на обсяги пасажирських перевезень. Особливо ця робота ускладнюється через те, що інформованість про фактори крім визначеної має ще невизначену сторону. Не врахування невизначеності будь-якого фактору може призвести до суттєвого порушення функціонування міського пасажирського транспорту.

Автором розраховано, що на залізничний транспорт найбільший вплив чинить фактор чисельності населення (тісний прямий зв'язок 0,888), тому для визначення перспектив розвитку пасажирського транспорту важливо вивчати демографічний стан нашого суспільства.

Третій розділ присвячено методам та моделям забезпечення використання засобів транспорту. Зокрема, автором дано характеристики складових пасажирських транспортних систем великих вузлів України, визначені передумови для ефективного використання засобів транспорту та якісного перевезення пасажирів з використанням теорії нечітких множин, здійснено

визначення мінімальної тривалості поїздки пасажирів до головного пасажирського вокзалу міста та проектів його розвитку, проведено моделювання часових витрат міських пасажирів в системі міський пасажирський транспорт – міська електричка з урахуванням очікувань транспортних засобів.

Було запропоновано системний підхід розгляду такого складного об'єкта, як транспортний вузол, як органічно цілого. Особливо взаємодія потоків пасажирів і технологічної структури практично, не піддаються формальному опису, тому при оцінці ефективності їх роботи слід реалізовувати системний підхід з використанням сучасних методів розробки адекватних математичних моделей, простих у використанні.

Запропоновано підхід визначення мінімальної тривалості поїздки пасажирів до головного пасажирського вокзалу міста, що дозволило визначити кращий варіант взаємодії по затраті пасажиро-годин із використанням стандартних алгоритмів теорії графів.

Створено систему критеріїв оцінки рівня взаємодії міського пасажирського транспорту та міської електрички, визначені ключові методи та закономірності факторного впливу на динаміку транспортних потоків пасажирів у вузлах транспортної мережі, наведено модель визначення тривалості очікування пасажирами електропоїздів міської електрички на станціях залізничного «кільця».

У **четвертому розділі** представлено реалізацію системного підходу до визначення раціональних параметрів взаємодії міського пасажирського транспорту. Зокрема, було охарактеризовано раціоналізацію частоти обороту і составності електропоїздів міської електрички, взаємодія в місті залізничного «кільця» і видів внутрішньоміського пасажирського транспорту, програмну реалізацію моделі взаємодії видів транспорту у вузлі, дано практичні рекомендації розвитку технологічної взаємодії засобів міського пасажирського транспорту у великих містах.

Автором у якості критерію оптимізації кількості електропоїздів, маси, составності та швидкості руху електропоїздів визначено мінімум приведених

витрат. Результати розрахунків дозволяють встановити попередні параметри залізничного «кільця» в умовах поточної експлуатації.

Було встановлено параметри міського пасажирського транспорту і міської електрички щодо кількості та типу електропоїздів і вагонів, їх населеності, інтервалу руху, типи транспортних засобів усіх видів транспорту, які здійснюють підвіз пасажирів до станції пересадки, їх місткість та інтервал руху. Визначена необхідна умова взаємодії міських видів пасажирського транспорту і залізниці, запропоновано блок-схему обґрунтування параметрів взаємодії видів міського транспорту, пасажирських пересадочних пунктів.

Вирішенню багатокритеріальної задачі щодо мінімізації витрат та досягненні високого рівня якості перевезень міського пасажирського транспорту на кожному пасажирському пересадочному пункті присвячені відповідні практичні рекомендації.

Додатки містять результати розрахунків за математичними моделями та акти впровадження результатів дисертаційної роботи. акти впровадження результатів науково-дослідної роботи, список наукових публікацій автора за темою дисертації, а також схеми найбільших транспортних вузлів України та пасажирських пересадочних пунктів Києва.

8. Повнота викладення наукових положень дисертації в опублікованих працях

За результатами дисертаційної роботи опубліковано 6 основних наукових праць, в тому числі 1 статтю в науковому періодичному виданні іншої держави, яке включено до наукометричної бази Scopus та 5 статей у фахових наукових виданнях України, 2 з яких включені до міжнародних наукометричних баз даних, а також автором представлено 9 праць апробаційного характеру в формі тез доповідей на конференціях та 3 публікації, що додатково висвітлюють зміст дисертації.

Усі результати досліджень та наукові положення дисертаційної роботи, що виносяться на захист, сформульовані автором особисто. В публікаціях,

опублікованих у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає у наступному:

- визначено особливості організації приміських перевезень європейських країн;
- розраховано розвиток пасажирського пересадочного пункту на основі теорії нечітких множин;
- запропоновано систему ефективного використання засобів міського транспорту, здійснено моделювання часових витрат міських пасажирів;
- охарактеризовано організацію приміських перевезень європейських країн;
- визначено шляхи підвищення ефективності транспортних пасажирських систем великих міст;
- запропоновано моделі прогнозування пасажирських потоків у великих вузлах;
- визначено передумови удосконалення транспортних пасажирських систем великих міст;
- охарактеризовано проблеми взаємодії видів транспорту при обслуговуванні пасажирів у великих транспортних вузлах;
- запропоновано шляхи удосконалення транспортних пасажирських систем великих міст;
- визначено умови функціонування різних видів транспорту у великих містах;
- розраховано доцільність розвитку пункту стикування залізниці та метрополітену.

Кількість публікацій, їх обсяг, повнота висвітлення результатів та розкриття змісту дисертації відповідають вимогам МОН України та «Порядку присудження наукових ступенів».

Одночасно вважаю необхідним зробити наступні зауваження та пропозиції до змісту дисертації та автореферату.

9. Зауваження за змістом дисертації та автореферату

1. У першому розділі дисертаційної роботи автором детально проаналізовано закордонний досвід надання послуг пасажирам (стор. 31-39),

проте не знайшло свого вираження порівняльний аналіз найкращого іноземного досвіду та перспективи його використання в українських реаліях.

2. При аналізі зв'язку між факторами зовнішнього середовища та обсягами перевезених пасажирів за видами транспорту в Україні (стор. 70-72) автором не було розглянуто міський пасажирський транспорт.

3. В дисертаційному дослідженні при характеризуванні методів ефективного використання засобів транспорту шляхом застосування моделі раціональної організації обслуговування пасажирів в пунктах їх пересадки та розвитку пасажирського пересадочного пункту на основі теорії нечітких множин (стор. 81-88) незрозуміло який пасажирський пересадочний пункт Видубичі, Почайна чи Лівобережна автором визначено як альтернативний станції Київ-Пасажирський.

4. В авторефераті недостатньо уваги приділено висвітленню п. 4.1 роботи (стор. 113-130) щодо раціоналізації частоти обороту і складності електропоїздів міської електрички.

5. При охарактеризуванні взаємодії в місті залізничного «кільця» і видів внутрішньоміського пасажирського транспорту (стор. 130-143) було б більш доцільно провести глибшу деталізацію за усіма видами міського пасажирського транспорту.

6. При програмній реалізації моделі взаємодії видів транспорту у вузлі (стор. 143-150) автором представлено лише окремі варіанти вирішення задачі у форматі математичного пакету Maple-18. Доцільніше було б навести їх у більшій кількості у додатках.

7. У роботі виявлені незначні стилістичні та граматичні помилки.

8. В тексті автореферату не повністю описані запропоновані автором математичні моделі та методи, а також результати проведених обчислювальних експериментів.

Відмічені зауваження не знижують загальну позитивну оцінку і практичну цінність дисертаційної роботи Озерової О.О., яка виконана на достатньому науковому рівні.

10. Загальна оцінка дисертації

Оцінюючи дисертаційну роботу Озерової О. О. «Удосконалення транспортних пасажирських систем великих міст» в цілому, можна відзначити, що вона є завершеною самостійною кваліфікаційною науково-прикладною роботою, в якій отримані нові науково обгрунтовані результати, що в сукупності вирішують важливе наукове завдання щодо удосконалення організації транспортного обслуговування при забезпечення взаємодії міського пасажирського транспорту та міської електрички у вузлах транспортної мережі великих міст на основі формалізації методів та засобів раціоналізації їх взаємодії.

Тема дисертації є актуальною, зміст автореферату відповідає змісту дисертації, а результати роботи з необхідною повнотою висвітлені у роботах, що публікувалися та пройшли апробацію на міжнародних наукових конференціях.

Робота відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567 (зі змінами внесеними згідно Постанов КМУ № 656 від 19.08.2015, № 1159 від 30.12.2015, №567 від 27.07.2016 р., №943 від 20.11.2019 р., №607 від 15.07.2020 р.) та п.п. 1, 3, 4, 12 та 13 напрямків досліджень паспорту спеціальності 05.22.01 – транспортні системи, а її автор Озерова Ольга Олексіївна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи.

Офіційний опонент,

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри «Управління вантажною і

комерційною роботою» Українського

державного університету запитичного транспорту



О.В. Лаврухін

О.В. Лаврухін
Ольга Олександрівна