

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Сальнікова Єгора Костянтиновича на тему «Підвищення ефективності організації та логістичного управління процесом доставки вантажів у міських умовах», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

1. Аналіз структури роботи

Структура дисертації є логічною, послідовною та повністю відповідає вимогам, що висуваються до кваліфікаційних наукових праць. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та 3 додатків. Загальний обсяг роботи становить 192 сторінки, з яких 153 сторінки основного тексту, що включає 28 рисунків та 25 таблиць. Список використаних джерел містить 102 найменування.

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми в умовах екстремальної невизначеності воєнного стану, визначено мету, задачі, об'єкт і предмет дослідження, охарактеризовано методи дослідження, а також розкрито наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі здійснено комплексний аналіз сучасного стану теорії та практики організації вантажних перевезень у міському сполученні, розглянуто концепції «Логістики 4.0» та «зеленої» логістики, а також детально вивчено специфічний вплив воєнних ризиків на стійкість функціонування міських логістичних систем.

У другому розділі закладено теоретичні основи дослідження, де міську вантажну логістику формалізовано як складну адаптивну систему, обґрунтовано критерії ефективності в умовах воєнних небезпек, а також розроблено математичну модель робастної маршрутизації транспортних засобів.

У третьому розділі представлено алгоритмічну та програмну реалізацію розробленого підходу мовою Python (симуляційно-евристичний алгоритм на основі методів ALNS та Монте-Карло), описано інтерфейс та сценарії роботи

створеної системи підтримки прийняття рішень і наведено розрахунок контрольного прикладу для мережі м. Харків.

У четвертому розділі висвітлено результати багатофакторного експерименту та валідації моделі, побудовано рівняння регресії, проведено аналіз чутливості індексу надійності до темпоральних параметрів загроз, а також розраховано очікуваний соціально-економічний ефект від впровадження наукових рішень.

Загалом структура дисертації відображає цілісну логіку наукового пошуку від фундаментального теоретичного аналізу до практичного розв'язання гострої прикладної проблеми транспортної галузі.

2. Аналіз публікацій за результатами дослідження

Основні наукові результати та положення дисертаційного дослідження достатньо повно висвітлені у 12 друкованих працях здобувача. Серед публікацій автора присутні 4 статті у періодичних фахових наукових виданнях, що входять до затвердженого переліку МОН України, 1 стаття у міжнародному виданні, що включене до наукометричної бази Scopus та 7 публікацій у збірках матеріалів та тез доповідей на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях. Кількість, рівень та тематична спрямованість публікацій повністю відповідають змісту роботи та свідчать про належний рівень наукової валідності й апробації результатів.

3. Завдання, вирішені у дисертаційні роботі

У представленій дисертації здобувачем успішно та в повному обсязі вирішено всі поставлені наукові завдання, зокрема:

- проаналізовано тенденції розвитку міських транспортних систем та обґрунтовано парадигмальний перехід від класичних детермінованих моделей мінімізації витрат до робастного планування в умовах перманентної нестабільності;

- розроблено науково-методичний апарат побудови «безпекового каркаса» міської транспортної мережі на основі геопросторового аналізу та методу ядерного згладжування щільності;
- сформульовано та математично описано задачу робастної маршрутизації для гетерогенного парку транспортних засобів, яка інтегрує вартісну оцінку воєнних ризиків та часових втрат під час повітряних тривог безпосередньо у загальну структуру логістичних витрат;
- створено та практично реалізовано спеціалізовану систему підтримки прийняття рішень мовою Python для автоматизованої генерації адаптивних планів-графіків доставки;
- проведено серію імітаційних експериментів методом Монте-Карло для оцінювання показників робастності сформованих маршрутів;
- розроблено інженерно-експлуатаційну методику та практичні рекомендації щодо структурної трансформації складської інфраструктури у кризових умовах.

4. Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи Сальнікова Є.К. полягає у розвитку комплексного науково-методичного підходу до інтеграції чинників безпеки у процеси логістичного планування міської доставки вантажів та характеризується такими основними положеннями:

- **вперше** розроблено метод формування ризик-орієнтованої вартості проходження ділянок міської транспортної мережі, який, на відміну від існуючих методів маршрутизації, додатково оцінює просторово-часову інтенсивність воєнних загроз, імовірність блокування ділянок маршруту та очікувані втрати від вимушених простоїв, що дозволяє обирати маршрут за інтегральним критерієм логістичних витрат з урахуванням безпекової складової;
- **набув подальшого розвитку** методичний підхід до оцінювання ефективності та робастності маршрутних рішень у міській логістичній мережі,

який, на відміну від існуючих поєднує геопросторове моделювання зон ризику, графову модель транспортної мережі та сценарну імітаційну перевірку маршрутів за умов збоїв, що дозволяє порівнювати альтернативні маршрути за витратами, часовими втратами, ризиковою експозицією та ймовірністю успішного виконання доставки;

– **удосконалено** математичну модель маршрутизації вантажних автомобільних перевезень у міських умовах, яка, на відміну від відомих моделей маршрутизації, доповнена безпековою компонентою цільової функції, що забезпечує переоцінку ваг дуг транспортного графа залежно від рівня воєнного ризику та дає змогу формувати робастні маршрути, що мінімізують вартісну експозицію ризику за умов просторово-часової невизначеності.

5. Значення отриманих результатів для теорії і практики

Теоретичне значення роботи полягає у суттєвому розширенні теоретико-методологічної бази міської логістики та управління ланцюгами постачань в умовах перманентної нестабільності. Робота успішно інтегрує методи геопросторового моделювання (неоднорідні Пуассонівські процеси загроз, ядрові функції Гаусса) із класичною теорією маршрутизації, закладаючи наукову основу для превентивного проєктування стійких транспортних мереж та визначення ціни робастності у логістичних системах.

Практичне значення результатів підтверджується створенням придатного до безпосереднього використання програмно-методичного комплексу на базі мови Python. Апробація моделі на контрольній мережі м. Харків довела, що робастний підхід дозволяє знизити очікувані збитки від воєнних ризиків на 63 % та підвищити індекс надійності доставки з 62 % до 91 %. Очікуваний річний економічний ефект від впровадження розробленого інструментарію для середнього логістичного оператора становить понад 45,3 млн грн при капітальних інвестиціях лише у 450 тис. грн.

Результати дослідження впроваджено у діяльність ТОВ «ОЛЛ ТРАК ПАРТС», ТОВ «ВЕЛЕС-ТА» та у навчальний процес Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

6. Зауваження та запитання до роботи

Незважаючи на високий науковий рівень та практичну цінність роботи, є декілька аспектів, які потребують уточнення та можуть слугувати напрямками для подальших досліджень:

1. У другому розділі при формулюванні математичної моделі робастної маршрутизації здобувач вводить ризик-орієнтовані ваги дуг транспортного графа, які інтегрують просторово-часову інтенсивність воєнних загроз. Водночас у роботі недостатньо детально розкрито процедуру компромісного балансування між суто логістичними витратами та безпековими ризиками. Було б доцільно надати чіткіші рекомендації для особи, яка приймає рішення, щодо аналітичного визначення цих вагових коефіцієнтів залежно від рівня схильності компанії-перевізника до ризику в конкретний операційний день.

2. У третьому розділі дисертації при алгоритмічній реалізації симуляційно-евристичного підходу автор використовує фіксовані параметри для налаштування ймовірностей вибору операторів руйнування та відновлення маршрутів. Робота б суттєво виграла, якби здобувач провів аналіз чутливості самого алгоритму до зміни цих параметрів або обґрунтував можливість їх динамічного перерахунку в процесі ітерацій імітаційного моделювання.

3. У четвертому розділі при оцінюванні соціально-економічного ефекту автор пропонує стратегію структурної децентралізації складської інфраструктури логістичного оператора шляхом створення мережі міських мікрохабів. Проте поза детальною увагою автора залишився розрахунок додаткових капітальних та операційних витрат на організацію таких хабів, утримання додаткового персоналу та виконання додаткових вантажно-розвантажувальних операцій. Доцільно було б чіткіше окреслити економічні

межі, за яких зниження воєнних ризиків компенсує зростання постійних витрат на утримання розподіленої мережі.

Висловлені зауваження мають дискусійний характер і не знижують загальної високої оцінки дисертаційної роботи.

З урахуванням наведених зауважень та запропонованих у дисертаційній роботі досліджень і підходів для вирішення актуальних прикладних задач, що мають впровадження, в цілому робота заслуговує на загальну позитивну оцінку.

7. Дотримання принципів академічної доброчесності

На підставі вивчення тексту дисертації, наукових праць здобувача і протоколу контролю оригінальності встановлено, що дисертація виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату і відповідає вимогам академічної доброчесності. Перевірка наявності текстових запозичень виконана у системі StrikePlagiarism. Усі літературні джерела і запозичення, на які є посилання у тексті дисертації, належним чином ідентифіковані.

8. Висновок

Дисертаційну роботу Сальнікова Єгора Костянтиновича на тему «Підвищення ефективності організації та логістичного управління процесом доставки вантажів у міських умовах» можна охарактеризувати як завершену, самостійно виконану науково-дослідну працю, яка вирішує актуальну науково-прикладну задачу підвищення надійності та ефективності міської логістики в умовах екстремальних воєнних ризиків.

За своєю актуальністю, науковою новизною, теоретичною та практичною значущістю отриманих результатів, а також обсягом проведених досліджень та апробації, дисертація повністю відповідає вимогам п.п. 6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44. Дисертація оформлена згідно з

вимогами освітньо-наукової програми «Транспортні системи» Харківського національного автомобільно-дорожнього університету і не суперечить вимогам наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації». Здобувач Сальніков Єгор Костянтинович повною мірою заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті).

Офіційний рецензент,

завідувач кафедри транспортних технологій

Харківського національного автомобільно-

дорожнього університету,

кандидат технічних наук, доцент



Олексій ПАВЛЕНКО

Підпис О. Павленко
1. 09 07 26