

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

Представлена дисертація характеризується чіткою архітектурою, логічною послідовністю викладу матеріалу та завершеністю наукового пошуку. Праця за своєю структурою повністю відповідає сучасним стандартам до кваліфікаційних робіт такого рівня і складається із вступу, чотирьох взаємопов'язаних розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел (102 найменування) та 3 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 192 сторінки, з яких основна частина займає 153 сторінки, містячи 25 таблиць та 28 ілюстрацій (рисуноків), що свідчить про високу якість візуалізації та систематизації даних.

У вступі здобувач переконливо доводить актуальність розв'язуваної проблеми в контексті сучасних безпекових викликів для міського середовища, чітко окреслює межі об'єкта, предмета, мети та завдань дослідження, а також подає стислу характеристику наукової новизни та практичної цінності.

Перший розділ присвячено фундаментальному огляду наявних теоретичних концепцій міської логістики, трендів «Логістики 4.0» та екологізації транспортних систем. Особливу увагу автор приділив класифікації та специфіці прояву форс-мажорних ризиків воєнного часу, що безпосередньо впливають на стабільність ланцюгів доставки.

Другий розділ містить безпосередньо теоретико-математичний базис роботи. Автор формалізує логістичну систему міста як динамічний об'єкт, що функціонує в умовах стохастичного середовища, та пропонує математичну модель робастної маршрутизації гетерогенного рухомого складу із превентивним урахуванням факторів загрози.

Третій розділ має виражену прикладно-алгоритмічну спрямованість. У ньому деталізовано логіку функціонування симуляційно-евристичного алгоритму, реалізованого автором за допомогою інструментарію мови Python, та описано структуру архітектури розробленої системи підтримки прийняття рішень для умов логістичного полігону м. Харків.

Четвертий розділ містить результати експериментів, верифікацію та валідацію запропонованих рішень за допомогою методів математичної статистики (побудова регресійних моделей, оцінка чутливості), а також розрахунок параметрів економічної доцільності та опис досвіду практичного впровадження результатів у реальний сектор економіки.

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

Матеріали дисертаційного дослідження Сальнікова Є.К. знайшли своє повне та об'єктивне відображення у 12 наукових працях, опублікованих одноосібно та у співавторстві. Структура публікацій здобувача виглядає наступним чином – 1 стаття у закордонному виданні, що індексується міжнародною наукометричною базою Scopus, 4 статті у провідних вітчизняних фахових виданнях категорії «Б» МОН України, 7 публікацій у матеріалах тез доповідей на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях.

Вказана кількість і якість публікацій повністю відповідає чинним нормативним вимогам та свідчить про належний рівень апробації результатів дослідження серед наукової спільноти.

3. Завдання, вирішені у дисертаційні роботі

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

- проаналізовано сучасний стан та тенденції розвитку логістичних систем, виявити критичні чинники дестабілізації транспортних процесів в

умовах воєнних загроз та обґрунтувати необхідність переходу від детермінованих до робастних підходів у плануванні доставки;

- розроблено науково-методичний підхід до формування «безпекового каркаса» транспортної мережі міста на основі методів геопросторового аналізу та імовірнісного моделювання полів ризику для кількісного оцінювання впливу воєнних інцидентів на логістичні витрати;

- розроблено математичну модель маршрутизації, яка інтегрує вартісну оцінку воєнних ризиків та часових втрат під час повітряних тривог безпосередньо у загальну структуру логістичних витрат;

- програмно реалізовано симуляційно-евристичний алгоритм та проведено експериментальну перевірку запропонованих рішень для верифікації ефективності робастного планування доставки вантажів в умовах випадкових зовнішніх впливів.

4. Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна дисертаційної роботи Сальнікова Є.К. полягає у вирішенні важливого науково-прикладного завдання щодо адаптації міських логістичних систем до умов підвищеної невизначеності та воєнних загроз. До основних елементів новизни належать:

- **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 дослідження полягає у збагаченні теорії транспортних систем та логістичного управління новими моделями та алгоритмами робастної оптимізації в умовах екстремального зовнішнього впливу. Отримані автором результати розширюють межі застосування методів імітаційного моделювання та геопросторової аналітики в задачах маршрутизації.

Практичне значення результатів роботи полягає в розробці реального цифрового інструменту, використання якого логістичними компаніями дозволило підвищити рівень надійності виконання графіків доставки до 91 % та знизити ймовірні фінансові втрати від настання безпекових ризиків на 63 %. Розрахунковий річний економічний ефект від реалізації рішень дисертанта становить понад 45,3 млн 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

Відзначаючи високий науковий рівень та очевидну практичну цінність дисертаційної роботи Сальнікова Є.К., до її змісту та оформлення необхідно висловити такі зауваження науково-дискусійного характеру:

1. У другому та третьому розділах при формуванні розрахункового графа транспортної мережі м. Харків автор оперує усередненими швидкісними

характеристиками руху рухомого складу на дугах. Проте у роботі доцільно було б детальніше врахувати диференціацію пропускну́ї спроможності залежно від типу міських вулиць, оскільки в умовах безпекових заторів або повітряних тривог швидкісні профілі різних категорій доріг змінюються нелінійно.

2. У першому розділі здобувач справедливо акцентує на важливості концепції «зеленої» логістики для сучасного міста. Однак при подальшій математичній постановці та алгоритмічній реалізації задачі маршрутизації для гетерогенного парку транспортних засобів екологічні параметри різних типів автомобілів, або використання електромобілів для доставки останньої милі не знайшли прямого відображення у цільовій функції, яка залишилася переважно вартісною.

3. При використанні методу ядерного згладжування щільності для прогнозування інтенсивності воєнних загроз у третьому розділі залишається дискусійним питання щодо вибору оптимального ретроспективного часового горизонту накопичення статистичних даних про загрози. Автор не повною мірою обґрунтував, який саме період збору інформації є репрезентативним для навчання моделі, щоб уникнути ризику перенавчання системи на застарілих або неактуальних паттернах небезпек.

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.

Дисертаційна робота Сальнікова Єгора Костянтиновича на тему «Підвищення ефективності організації та логістичного управління процесом доставки вантажів у міських умовах» є самостійним, цілісним та завершеним науковим дослідженням, у якому отримано нові науково обґрунтовані результати, що вирішують важливу науково-прикладну задачу транспортної галузі.

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 заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті).

Офіційний рецензент,

доцент кафедри транспортних технологій

Харківського національного автомобільно-
дорожнього університету,

кандидат технічних наук, доцент



Дмитро МУЗИЛЬОВ

Підпис	Д. Музильов
1	08
07	26