

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію

Кравченка Михайла Анатолійовича

“УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ РАЙДШЕРИНГУ”,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань

27 – Транспорт за спеціальністю 275 – Транспортні технології

Актуальність теми роботи та її зв'язок з науковими програмами, темами.

Складний та багатокомпонентний процес перевезень зернових вантажів потребує чіткого координаційного управління, ефективного використання ресурсів та мінімізації витрат. Інформаційне забезпечення управління є важливою складовою розвитку експлуатаційного процесу. У галузі залізничного транспорту інформаційні системи та цифрові технології, такі як штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data), Інтернет речей (IoT), здатні забезпечити значні переваги, особливо у сфері перевезень зернових вантажів, які є критичними для аграрного сектору та економіки України в цілому.

Залізничний транспорт України, як один із основних видів транспорту для перевезення великих обсягів вантажів, зокрема зернових, потребує нових підходів для підвищення своєї ефективності та надійності. Залізнична система України стикається з численними викликами при перевезеннях зернових вантажів, особливо під час пікових сезонів перевезень, що призводить до затримок, порушення строків доставки вантажу та неефективності використання пропускної спроможності залізничної мережі. Особливо виникають затримки з вагонними і груповими відправками з причин відсутності дієвих механізмів планування перевезень зернових вантажів.

Впровадження системи перевезень на основі райдшерингу з використанням базового її елемента – цифрової платформи-агрегатора, може значно підвищити ефективність цих перевезень. Завдяки об'єднанню у

єдиному інформаційному середовищі вантажовідправників у спільні маршрутні поїзди – ступеневі маршрути, можна зменшити витрати на перевезення, підвищити ефективність використання пропускнуої спроможності залізничної інфраструктури та забезпечити більш стабільний процес перевезень. Саме тому тема виконаної дисертаційної роботи з поставленим науковим завданням в напрямі удосконалення процесу залізничних перевезень зернових вантажів на основі принципів райдшерингу є актуальною.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до Резолюції Генасамблеї ООН “Гуманітарні наслідки агресії проти України” від 02.03.2022 року, Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року та Постанови Кабінету Міністрів України “Про виконання Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони” ратифікованою із заявою Законом № 1678-VII від 16.09.2014.

Важливо відзначити проведення даного дисертаційного дослідження з урахуванням участі у міжнародному науковому проєкті UUKi UK-Ukraine R&I twinning grant на тему: “Integrated rail freight optimisation in Ukraine: Railway sleepers, rolling stock and logistics” (ДР № 0123U102700) за участі Університету Західної Шотландії (UWS) та Українського державного університету залізничного транспорту (USURT). Крім того, дисертація виконувалась в рамках науково-дослідної роботи на тему: “Удосконалення залізничних перевезень зернових вантажів на основі принципів райдшерингу” (ДР № 0123U102088).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Дисертаційне дослідження, проведене Кравченком Михайлом Анатолійовичем, відзначається високим ступенем обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій завдяки застосуванню комплексного

підходу та використанню сучасних методів аналізу та моделювання. Зокрема, для досягнення поставлених цілей були використані методи математичної статистики, кластерного аналізу та аналізу даних, кореляційного аналізу, методи побудови штучних нейронних мереж, методи вивчення впливу соціальних, когнітивних та емоційних факторів на прийняття рішень у залізничній системі, теорії ігор, графів, методи імітаційного моделювання та метод генетичного алгоритму. У результаті дослідження для залізничних систем без дотримання розкладу відправлення вантажних поїздів було теоретично обґрунтовано ефективність застосування моделі перевезень зернових вантажів на основі райдшерингового сервісу погодженої організації ступеневих маршрутів. Це досягнуто шляхом розробки нових методів і формування математичних моделей, які були апробовані та показали високу ефективність у заданих умовах. Отримані математичні моделі перевірялись на точність і адекватність. Значна увага приділена експериментальним дослідженням, зокрема у Додатках до роботи наведені лістинги програм та результати моделювання. Наукове дослідження вибудовано логічно з послідовною структурою. Результати роботи пройшли апробацію і доповідалися та обговорювались на міжнародних науково-практичних конференціях.

Таким чином, аналіз рівня оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності та розроблених методів і математичних моделей дозволяє зробити висновок про те, що поставлене в дисертаційній роботі наукове завдання є вирішеним, рівень виконання поставленого наукового завдання є високим, отримані наукові положення достатньою мірою підтверджені теоретично та експериментально, а також є обґрунтованими й достовірними.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

До наукової новизни результатів дисертаційної роботи можна віднести наступні положення, які отримані уперше.

Розроблено метод пошуку плану залізничних перевезень зернових

вантажів на основі погодженої організації ступеневих маршрутів за принципами райдшерингу на основі математичної моделі у вигляді коаліцій в іграх з перевантаженням з функцією вартості та розподілу потоків на мережі. За рахунок використання в математичній моделі штучної нейронної мережі (FNN), що ґрунтується на макроаналізі мережевого ефекту, дозволило врахувати взаємовплив поїздопотоків у мережі та змоделювати потенційну функцію в грі з перевантаженням.

Розроблено метод оцінки відсутності координації в залізничній системі для дослідження впливу удосконалення процесу залізничних перевезень зерна на роботу залізничної системи. Даний метод ґрунтується на проведенні розрахунків ціни анархії (англ., The price of anarchy, PoA) за різними порівняльними сценаріями перевезень зернових вантажів. Отримано експериментальний результат – ціна анархії для залізничної системи України у випадку роботи за діючою моделлю перевезень зернових у “високий сезон” складає 1,0605. За отриманими результатами теоретично обґрунтовано важливість координації в залізничній системі України на основі цифрової платформи-агрегатора, надання стимулів вантажовідправникам для формування ступеневих маршрутів.

Удосконалено комплекс функціональних задач системи АСК ВП УЗ-Є на основі формування вимог до цифрової платформи - агрегатора для координації вантажовідправників та перевізника за принципами райдшерингу.

На підставі наведеного можна зробити висновок, що дисертаційна робота має безсумнівну наукову новизну, а науковий рівень дисертації можна оцінити як високий.

Практична значимість отриманих результатів.

Практичні результати роботи полягають у тому, що вирішено прикладне завдання цифрової трансформації планування залізничної логістики для вагонних і групових відправлень зернових вантажів. Запропоновано

райдшеринговий сервіс погодженої організації ступеневих маршрутів на основі використання цифрової платформи - агрегатора. Сферою застосування отриманих результатів є логістичні підприємства або підрозділи та АТ “Укрзалізниця”, що здійснюють перевезення зернових вантажів у залізничних мережах без дотримання розкладів руху вантажних поїздів. Практична значущість результатів дослідження підтверджена Актами впровадження у виробництво, що свідчить про їх реальну користь та можливість впровадження у практичну діяльність.

Повнота викладення наукових результатів в опублікованих працях.

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 16 наукових праць, з яких 5 основних наукових статей, що опубліковані у фахових наукових виданнях, затверджених МОН України (три статті у виданнях категорії “Б”, які включені до міжнародних наукометричних баз; дві статті у виданні категорії “А”, що включені до бази Scopus Q3) та додаткових праць: одна стаття за результатами конференції у науковому виданні інших держав, що входить до ОЕСР (включено до бази Scopus Q4), десять праць апробаційного характеру – тези доповіді. За результатами аналізу змісту наукових праць можна зробити висновок про достатню повноту викладення у них основних положень дисертації. Визначений авторський внесок у роботах, що опубліковані у співавторстві, дозволяє стверджувати, що отримані результати, які складають основу дисертації, належать Кравченку Михайлу Анатолійовичу.

Науковий рівень публікацій здобувача можна оцінити як високий.

Оцінка змісту дисертації

Дисертація складається з анотацій, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 5 додатків. Повний обсяг дисертації складає

228 сторінок, з яких обсяг основного тексту – 141 сторінка. Дисертація повністю відповідає меті та завданням, визначеним темою роботи. Робота написана українською мовою, з коректним використанням технічних термінів. Стиль викладу досліджень є послідовним і логічно завершеним. Мова тексту відповідає нормам технічної мови. Назви та заголовки дисертації чітко відображають сутність викладеного у них змісту.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та задачі дослідження, відображено наукову новизну та практичну цінність.

У першому розділі, виходячи із мети дисертаційної роботи, проведено аналіз ринку перевезень зернових вантажів на залізничному транспорті України в умовах діючої операційної моделі. Наголошено про важливість удосконалення процесу залізничних перевезень зернових вантажів. Висвітлені проблеми перевезень зернових вагонними і груповими відправками. Особливу увагу приділено аналізу передумов реалізації перевезень зернових вантажів ступеневими маршрутами за принципами райдшерингу. Автор приділив увагу аналізу нормативного врегулювання ступеневої маршрутизації на залізничній мережі АТ “Укрзалізниця”. Проаналізовано сервіси райдшерингу на різних видах транспорту. Виявлені частки утворення поїздів ступеневих маршрутів в межах відповідного часового періоду навантаження в загальних обсягах навантаження вагонних відправок на залізничній мережі в місці пікового і поза пікового періодів. Ґрунтовно проаналізовані теоретичні і практичні дослідження щодо удосконалення перевезень зернових вантажів в залізничних системах та моделювання райдшерингових сервісів.

У другому розділі описано метод побудови штучної нейронної мережі прямого поширення (FNN) як математичної моделі нелінійної регресії, що ґрунтується на макроаналізі мережевого ефекту з використанням побудови кластерограм взаємозв’язку інтенсивності руху поїздів на окремих дільницях на тривалість слідування поїздів на маршрутах перевантаженого полігону. Приділена увага перевірці побудованої штучної нейронної мережі поза

алгоритмом навчання на основі незалежного тестування. Точність FNN моделі нелінійної регресії склала 97%.

Третій розділ присвячено пошуку плану перевезень та методології дослідження процесу перевезень зернових вантажів на основі принципів райдшерингу в залізничних системах. Розроблено математичну модель райдшерингового сервісу утворення ступеневих маршрутів зернових вантажів у вигляді коаліцій в іграх з перевантаженням. Математична модель детально описана та отримані результати моделювання. Крім того, у розділі висвітлено запропонований автором метод оцінки відсутності координації в залізничній системі на основі проведення розрахунків ціни анархії. Запропоновані сценарії моделювання. Розраховані показники анархії в залізничній системі України за різними порівняльними сценаріями у “високий сезон” перевезень зернових вантажів.

У четвертому розділі розроблено вимоги до цифрової платформи - агрегатора для координації вантажовідправників та перевізника за принципами райдшерингу. Автор спробував описати вимоги до цифрової платформи - агрегатора та запропонував власну схему узгодження пропозиції щодо формування ступеневого маршруту в межах інтеграції цифрової платформи агрегатора з АСК ВП УЗ-Є. Наведені результати техніко-економічного обґрунтування запропонованої технології перевезень.

Зміст додатків розкриває і уточнює проведені розрахунки та дослідження. На додатки у розділах існують посилання.

Оформлення дисертації в повній мірі відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України.

Відсутність порушення академічної доброчесності.

Текст рукопису дисертації перевірено за допомогою сервісу UNICHECK на основі аналізу відкритих інтернет-ресурсів та бібліотеки ID перевірки:

1016194846. За результатами перевірки ознак академічного плагіату або інших порушень академічної доброчесності не виявлено.

Повнота викладу матеріалів дисертації

Основні результати дисертаційних досліджень опубліковані в 17 наукових працях, з яких 3 – опубліковані у фахових наукових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз, з яких одна стаття включена до бази Scopus. Результати дисертаційної роботи доповідалася та схвалені на розширеному засіданні кафедри управління експлуатаційною роботою УкрДУЗТ. Основні результати дисертаційної роботи повною мірою представлені в зазначених наукових працях і доповідях.

Зауваження по змісту дисертації

В дисертаційній роботі можна визначити наступні зауваження:

1. У розділі 1 бажано було б приділити увагу аналізу існуючої інформаційної взаємодії стейхолдерів ринку послуг перевезень на залізниці України.

2. У розділі 2 штучна нейронна мережа для моделювання тривалості руху на маршрутах перевантаженого полігону від інтенсивності руху поїздів на дільницях не враховує різницю у тривалості руху між збірними, дільничними та ступеневими маршрутами.

3. У розділі 3 (стор. 98) зазначено, що вантажовідправники мають протилежні інтереси, при цьому не пояснюється, у чому є їх протилежність.

4. У розділі 3.1 передбачено у рамках поставленого завдання вивчити переваги і недоліки запровадження райдшерингового сервісу. Було б доцільно, результати вирішення завдання надати у більш детальному викладенні.

5. У розділі 3 в обмеженнях математичної моделі враховано лише обмеження на довжину ступеневого поїзда (вираз 3.3 на стор. 108). Однак, досить важливо врахувати обмеження на масу поїзда.

6. У розділі 3 вхідною інформацією для математичної моделі є часове вікно, в межах якого вантажовідправник бажає відправити власний вантаж. Однак, з тексту пояснення не зрозуміло чи існують обмеження на таке часове вікно у вантажовідправника? Діюча система е.Портал УЗ-Карго, а до цього АС МЕСПЛАН не має такої функції для вантажовідправника.

7. У розділі 4 бажано було б приділити увагу аналізу діючих інформаційних систем АТ “Укрзалізниця” для виявлення можливостей щодо реалізації райдшерингового сервісу. Інформаційні системи, які передбачено використовувати у спільній цифровій платформі райдшерингу не у повній мірі реалізують запропоновані функції. Так, не зрозуміло, чи впливає на результати роботи недоліки системі УППВ, алгоритм якої при розподіленні порожніх вагонів не враховує такий критерій, як залишки вагонів з підвивантаження у відправника.

8. В тексті дисертації мають місце окремі помилки комп’ютерного редагування та орфографічного характеру, на які здобувачу вказано особисто.

Висновки

За результатами вивчення дисертації та наукових публікацій здобувача за темою роботи можна зробити наступні загальні висновки.

Дисертаційна робота Кравченка Михайла Анатолійовича на тему “Удосконалення процесу залізничних перевезень зернових вантажів на основі принципів райдшерингу ” є завершеною науковою працею, у якій отримані нові науково обґрунтовані результати в частині удосконалення залізничних перевезень зернових вантажів. Дисертація містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для транспортної галузі.

Представлена дисертаційна робота Кравченка Михайла Анатолійовича відповідає галузі знань 27 – Транспорт та спеціальності 275 – Транспортні технології, напряму освітньо-наукової програми “Транспортні технології (на залізничному транспорті)” УкрДУЗТ та вимогам “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 р. № 44 (зі змінами).

З урахуванням вище наведеного вважаю, що Кравченко Михайло Анатолійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 27 – Транспорт за спеціальністю 275 – Транспортні технології.

Офіційний опонент:

Професор кафедри технологій транспорту

та управління процесами перевезень

Державного університету

інфраструктури та технологій,

доктор технічних наук, професор

Ганна КИРИЧЕНКО

Підпис завідувача *Л.В. Браїковською*

