

## ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертацію *Рустамова Рустама Шаіковича* «ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ»,  
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 - експлуатація та ремонт засобів транспорту.

На рецензію надано текст дисертаційної роботи загальним обсягом 198 сторінок, з яких основного тексту 133 сторінки, і автореферат дисертації обсягом 24 сторінки. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, восьми додатків, списку використаних джерел з 169 найменувань.

### АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЇ

У сучасних умови роботи залізниць України, що характеризуються демонополізацією ринку транспортних послуг, конкурентність залізничних перевезень, в першу чергу, залежить від рівня якості та вартості послуг, які пропонуються вантажовласникам. В останнє десятиріччя одним з найбільш масових вантажів, що транспортуються українськими залізницями, є зерно. Україна є одним з найбільших світових виробників, так і експортерів зернових – при обсягах виробництва у 2019 р. 75 млн. т. експорт склав 56 млн. т; при цьому частка зернових вантажів перевищує 12% у загальних обсягах залізничних перевезень. Разом з тим, існуюча система залізничних перевезень зерна наразі часто демонструє свою неефективність. Так, при зростанні за 10 років парку вагонів-зерновозів у 2,5 рази, обіг зерновоза за цей період збільшився на 80%. Така ситуація спричинює, як погіршення експлуатаційних показників роботи залізниць, так і приводить до зростання собівартості перевезень для відправників зерна та зниження його конкурентності на зовнішніх ринках. Ефективним напрямком удосконалення залізничних перевезень вантажів є їх маршрутизація. Тому дисертація Рустамова Р. Ш., у якій запропоновані наукові підходи до раціонального планування маршрутизації залізничних перевезень зерна, є актуальною.



## СТУПІНЬ ОБГРУНТОВАНOSTІ І ДОСТОВІРНOSTІ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ ДИСЕРТАЦІЇ

Проблема підвищення ефективності системи експлуатації рухомого складу залізниць при перевезенні зернових вантажів в дисертації вирішується шляхом використання широкого набору сучасних математичних методів, серед яких – математична статистика, кореляційний та регресійний аналіз, імітаційне моделювання, кластерний аналіз, багатокритеріальна оптимізація.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, розроблених у дисертаційній роботі підтверджується системним підходом до вирішення поставленої задачі, коректністю використання сучасного математичного апарату. Адекватність розроблених у дисертації моделей перевірена за допомогою спеціальних статистичних методів.

З аналізу моделей і методів, які застосовує Рустамов Р. Ш. для вирішення поставленої науково-практичної задачі, можна зробити висновок, що результати, одержані та наведені в дисертації, в достатній мірі підтверджені теоретично та експериментально. Вони є обґрунтованими й достовірними, мають наукову новизну та практичну спрямованість.

### НАУКОВА НОВИЗНА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дисертаційна робота містить отримані автором результати, які в сукупності вирішують науково-практичне завдання підвищення ефективності системи експлуатації рухомого складу при організації залізничних перевезень зернових вантажів за рахунок формування мережі станцій навантаження маршрутних поїздів. В якості наукової новизни дисертації необхідно відмітити наступне.

Вперше для визначення найбільш раціональних станцій та районів можливої концентрації навантаження зерна для формування маршрутних поїздів запропоновано оригінальну процедуру, яка базується на методах кластерного аналізу та багатокритеріальної оптимізації і дозволяє враховувати як множину інфраструктурно-технологічних параметрів транспортної мережі, так і експлуатаційно-економічні показники ефективності перевізного процесу.

Автором вперше отримано комплекс залежностей експлуатаційних ви-



трат від відстані та системи експлуатації рухомого складу, що дозволяє визначати області ефективного використання залізничного транспорту.

Удосконалення імітаційної моделі залізничного напрямку шляхом введення до її структур технологічного параметру дозволяє при моделюванні досліджувати ефективність різних технологій організації залізничних перевезень зерна, зокрема, повагонними та маршрутними відправками, рух маршрутних поїздів за розкладом тощо.

Окрім того, у дисертації отримали подальший розвиток методи оцінки ефективності експлуатації маршрутних поїздів залежно від форми власності рухомого складу та системи організації його експлуатації.

### ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Методи та моделі, які розроблені у дисертації, можуть бути використані для удосконалення та оцінки ефективності системи організації залізничних перевезень зернових вантажів, зокрема, у морські порти на експорт, а також для раціонального планування маршрутизації перевезень зернових та відповідного розподілу рухомого складу під навантаження. Результати роботи використані для удосконалення технології залізничних перевезень зернових вантажів у морські порти Одеського регіону, а також у навчальному процесі у Дніпровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна при підготовці магістрів за освітньою програмою «Транспортні технології на залізничному транспорті».

Практичне впровадження результатів роботи підтверджується відповідними документами, що наведені в додатках до дисертації.

### ПОВНОТА ВИКЛАДЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Дисертація у повному обсязі відповідає поставленій меті та задачам. Основні результати дисертаційних досліджень викладені у 29 наукових працях, з них: 1 стаття у закордонному виданні, що входить до наукометричної бази Scopus, 1 наукова стаття опублікована в іноземному фаховому виданні, 6 наукових статей у фахових виданнях, які входять до переліку Міністерства освіти і науки України та включені до міжнародних наукометричних баз, 3



статті в інших виданнях та 18 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях. За результатами аналізу змісту наукових праць можна зробити висновок щодо достатньої повноти викладення у них основних положень дисертації.

У дисертації та авторефераті чітко визначений особистий внесок здобувача в роботах зі співавторами.

Зміст дисертації, її основні положення, результати та висновки у повній мірі відображені в авторефераті. Зміст автореферату та дисертації ідентичний.

### ОЦІНКА ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЇ

Науковий та методичний рівні викладання дисертації відповідають вимогам МОН України. Назва дисертації адекватно відображає її зміст.

У вступі наведено загальну характеристику роботи згідно з чинними вимогами.

В першому розділі виконано всебічне дослідження проблеми підвищення ефективності залізничних перевезень зернових вантажів. Автором наведено аналіз обсягів виробництва та експорту зернових, зокрема і з врахуванням перспективних планів розвитку аграрного сектору України. Встановлено, що однією з основних проблем експорту вітчизняного зерна є низький рівень ефективності існуючої системи його доставки від виробників у морські порти, в першу чергу, залізничним транспортом, який є наразі залишається основним перевізником зернових.

На основі аналізу наукових джерел та досвіду роботи закордонних залізниць, визначено, що найбільш перспективним напрямком удосконалення залізничних перевезень зернових вантажів є маршрутизація. При цьому автор робить акцент, що раціональне планування маршрутизації вимагає виконання комплексу досліджень з використанням сучасних наукових методів. В дисертації проаналізовано ряд підходів до планування маршрутизації перевезень вантажів, однак відзначено, що існуючі методи не в повній мірі враховують сучасні умови і проблеми перевезення зерна в Україні. На цій підставі сформульована мета дослідження, що полягає у підвищенні ефективності системи експлуатації рухомого складу залізниць при перевезенні зернових вантажів у порти.



У другому розділі на основі системного підходу визначені характеристики системи залізничних перевезень зерна, розроблено її ієрархічну структуру, встановлено об'єкти, задачі та методи досліджень. Окрім того, виконано комплексний аналіз існуючої системи забезпечення експортних перевезень зерна, досліджено показники експлуатації рухомого складу залізниць при перевезенні зерна у напрямку морських портів.

Так, на основі аналізу наявних та прогнозних параметрів системи зберігання зерна та системи його перевалки в морських портах зроблено висновок, що вони є достатніми для забезпечення як існуючих, так і перспективних обсягів експорту українського зерна.

Автором наведено аналіз транспортної складової системи забезпечення експорту зернових. При цьому, основна увага акцентована на дослідженні проблем залізничного транспорту, як основного перевізника зерна на експорт. Серед основних проблем – значна розпорошеність та низька навантажувальна спроможність станцій, зношеність вагонів та недосконала система оперування ними, дефіцит локомотивної тяги, організація перевезень значних обсягів зерна вагонними відправками.

Для побудови математичної моделі залізничних перевезень зернових вантажів в дисертації був виконаний аналіз даних АСК ВП УЗ-Є про експортні перевезення зерна за річний період. На основі цього встановлено експлуатаційні показники вагонів-зерновозів, обсяги навантаження зерна по станціям, нерівномірність перевезень тощо.

Для удосконалення системи експлуатації рухомого складу залізниць при перевезенні зерна автор пропонує концентрувати навантаження зерна на опорних (вузлових) станціях для формування відправницьких маршрутів.

Третій розділ дисертації присвячений дослідженню умов ефективного використання залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів. З цією метою автором отримано комплекс залежностей-номограм, що дозволяють оцінити питомі витрати відправників зерна залізничним транспортом, порівняно з автомобільним, в залежності від умов експлуатації рухомого складу, зокрема, системи організації перевезень (повагонна чи маршрутна), форми



власності вагонів, наявності інфраструктурного забезпечення для навантаження маршрутів.

Для виконання досліджень щодо оцінки ефективності залізничних перевезень зерна автором використана імітаційна модель залізничного напрямку, яка була адаптована та удосконалена для вирішення поставлених в дисертації задач, зокрема за рахунок введення модулю, що дозволяє моделювати різні технології перевезень, наприклад, рух маршрутних поїздів за розкладом. Адекватність моделі підтверджено на основі порівняння реальних даних АСКВП-УЗ-Є про рух вагонів-зерновозів з даними, отриманими за результатами моделювання цього процесу.

В четвертому розділі на основі методів кластерного аналізу та багатокритеріальної оптимізації розроблено методику формування експортно-орієнтованої мережі вузлових станцій та районів концентрації навантаження зерна для організації перевезень маршрутними поїздами.

Для визначення вузлових станцій та районів концентрації навантаження зерна (кластерів) автором виконане дослідження ефективності різних методів стандартизації даних, мір відмінності об'єктів та кластерів, стратегій формування кластерів, на основі чого встановлено ті, які дають найменшу похибку. У результаті отримано рекомендовану мережу вузлових станцій для формування маршрутних поїздів з зерном на адресу морських портів.

Оцінка ефективності різних технологій організації залізничних перевезень зерна з вузлових станцій у порти була виконана з використанням імітаційної моделі. Обробка результатів імітаційних експериментів показала, що застосування відправницької маршрутизації з вузлових станцій навантаження дозволяє суттєво покращити показники експлуатації рухомого складу, а, відповідно, і скоротити витрати на перевезення зерна.

Висновки відповідають меті та задачам дисертаційної роботи.

У додатках наведено акти впровадження результатів роботи, характеристики об'єктів дослідження, результати обробки даних АСКВП-УЗ-Є про рух вагонів-зерновозів, розрахунок витрат на перевезення зерна автомобільним та залізничним транспортом, характеристика програмно-імітаційного комплексу.



## ЗАУВАЖЕННЯ ПО РОБОТІ

1. З 2020 р. Укрзалізниця запровадила проект довгострокових контрактів на вантажні перевезення у вагонах ЦТЛ; при цьому вартість добової оренди вагону ЦТЛ у випадку укладання річного контракту на 30% менше порівняно з місячним контрактом. Тому у дисертації при розрахунку залежностей витрат відправників на залізничні перевезення доцільно було б врахувати таку систему знижок.

2. При розрахунку залежностей витрат при перевезенні зерна залізничним транспортом (рис. 3.4 та рис. 3.13) в дисертації розглянуто лише варіант придбання нових власних вагонів на умовах лізингових договорів, в той час як доцільно було б оцінити також і варіант одномоментних капіталовкладень у новий рухомий склад. Окрім того, не розглянуто варіант, коли у відправника власний рухомий склад для перевезень зерна вже є в наявності.

3. У формулі цільової функції (4.8) в задачі формування районів концентрації навантаження зерна маршрутами не враховані додаткові витрати, що виникають при обробці маршрутного поїзда на припортовій станції та безпосередньо у порту.

4. Зерно на вузлову станцію може надходити автотранспортом з різних станцій району концентрації навантаження і, відповідно, від різних відправників та різної якості. При цьому виникають додаткові витрати для роздільного збереження зерна різних партій на вузловому елеваторі та подальшого формування з таких вантажів маршрутного поїзда, однак, ці витрати у дисертації (формули 3.33 та 4.8) не враховані.

5. При організації руху маршрутних поїздів за розкладом інфраструктурна складова залізничного тарифу зростає на 20%. Тому у розділі 4 для більш повної оцінки ефективності варіантів організації залізничних перевезення зерна доцільно було б визначати не тільки експлуатаційні, але й економічні показники, зокрема, загальні витрати відправника на перевезення 1 т зерна у порт.



## ПІДСУМКОВИЙ ВИСНОВОК ПО ДИСЕРТАЦІЇ

В цілому дисертація Рустамова Рустама Шаіковича виконана на достатньо високому рівні, є завершеною науково-прикладною роботою, в якій отримані нові наукові результати в галузі експлуатації та ремонту засобів транспорту. Дисертація і автореферат написані грамотною науковою мовою, оформлення виконано у відповідності до вимог МОН України.

Враховуючи актуальність теми роботи, її вагомість у теоретичному та практичному значенні, достатній рівень публікації основних матеріалів і апробації роботи на наукових конференціях, вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9, 11, 12, 13 і 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. (зі змінами) та паспорту спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту, а її автор – Рустамов Рустам Шаікович – заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент,  
доктор технічних наук,  
завідувач кафедри «Управління  
вантажною і комерційною роботою»  
Українського державного університету  
залізничного транспорту, професор



Особистий підпис  
Завідуючий канцелярією  
УкрДУЗТ

О.В. Лаврухін

*О.В. Лаврухін*  
*Олександр Олександрович*

*1124-48/28*  
*Від 22.09.20*



## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу Рустамова Рустама Шаіковича на тему «Підвищення ефективності експлуатації рухомого складу залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт транспортних засобів

На рецензію надано текст дисертації загальним обсягом 198 сторінок, з яких основного тексту 133 сторінки, а також автореферат обсягом 24 сторінки. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 169 найменувань та восьми додатків.

### **АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЇ**

Інтеграція транспортної системи України до міжнародної мережі потребує забезпечення високої якості обслуговування вантажопотоків та відповідності умовам конкурентної боротьби на світовому ринку транспортних послуг. Одним з стратегічних товарів, що наразі пропонує економіка України на світові ринки, є зерно, серед виробників та експортерів якого наша держава впевнено займає лідируючі позиції. У 2019 р. валютні надходження від експорту українського зерна склали 9,6 млрд. USD, що становить майже 20% обсягів усього експорту.

Однією з головних проблем експорту зерна залишається низький рівень ефективності системи його транспортування від лінійних елеваторів у морські порти, через які перевалюється 95% експортного зерна. Основним перевізником зерна при цьому є залізничний транспорт. Однак, існуюча система залізничних перевезень зернових вантажів часто демонструє свою неефективність, спричинюючи погіршення показників експлуатації рухомого складу та зростання логістичних витрат відправників зерна. Серед проблем залізничних перевезень зерна ключове місце посідає територіальна розпорошеність станцій його навантаження, що призводить до транспортування значних обсягів зерна вагонними відправленнями. При цьому маршрутизація, яку активно впроваджує Укрзалізниця в останні роки, часто планується не раціонально без врахування реальних можливостей відправників. В зв'язку з цим дисертаційна робота Рустамова Р.Ш., яка присвячена розробці наукових підходів до планування маршрутизації залізничних перевезень зернових з метою підвищення експлуатаційних показників рухомого складу залізниць, є актуальною.

### **СТУПІНЬ ОБГРУНТОВАНOSTІ ТА ДОСТОВІРНІСТЬ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ**

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, розроблених у дисертації Рустамова Р. Ш., обумовлені логічною та послідовною структурою наукового дослідження, підтверджуються системним підходом до вирішення



поставленої задачі, коректністю використання сучасного математичного апарату – регресійного та кореляційного аналізу, кластерного аналізу, імітаційного моделювання, багатокритеріальної оптимізації.

Під час виконання досліджень використано значний обсяг статистичного матеріалу, який було отримано з АСК ВП УЗ-Є та коректно опрацьовано з використанням відповідних статистичних методів, а розроблені імітаційні моделі перевірено на адекватність, що забезпечило необхідну достовірність одержаних висновків.

Вищезазначене дає підстави для висновку про достатню обґрунтованість та достовірність наукових положень, розроблених дисертантом.

### **НАУКОВА НОВИЗНА РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ**

У дисертаційній роботі Рустамова Р. Ш. вирішено наукове завдання підвищення ефективності експлуатації рухомого складу при перевезенні зернових вантажів залізничним транспортом у морські порти за рахунок формування експортно-орієнтованої мережі вузлових станцій навантаження зернових маршрутних поїздів.

Дисертантом вперше розроблено оригінальну математичну процедуру визначення ефективної мережі станцій та районів концентрації навантаження зерна для формування маршрутних поїздів. Процедура, що базується на методах кластерного аналізу, теорії множин та багатокритеріальної оптимізації, дозволяє враховувати як техніко-технологічні параметри станцій навантаження зерна, так і економічні критерії.

У дисертації вперше отримано комплекс залежностей-номограм, що дозволяють відправникам зернових вантажів визначати зони ефективного використання залізничного транспорту, у порівнянні з автомобільним, залежно від форми власності рухомого складу, системи його експлуатації та інфраструктурних потужностей відправників.

Для дослідження ефективності різних технологій залізничних перевезень зернових вантажів автором удосконалено імітаційну модель залізничного напрямку за рахунок уведення до її складу відповідного технологічного модуля.

Набули подальшого розвитку методи дослідження ефективності систем експлуатації рухомого складу (маршрутизація, повагонні відправлення, рух вантажних поїздів за розкладом) з врахуванням форми власності рухомого складу та інфраструктурного забезпечення маршрутизації в пунктах відправлення.

### **ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

Розроблені автором методи та математичні моделі можуть бути використані для удосконалення системи планування залізничних перевезень зернових вантажів у порти та раціонального розподілу рухомого складу під навантаження зерна, зокрема, маршрутними відправленнями. Отримані номограми можуть бути



використані відправниками зерна для оцінки експлуатаційних витрат при перевезенні зерна автомобільним чи залізничним транспортом.

Результати дисертаційної роботи було рекомендовано до впровадження службою перевезень Одеської залізниці для удосконалення технології залізничних перевезень зернових вантажів у морські порти Одеського регіону. Окрім того, теоретичні результати дисертації використовуються у навчальному процесі Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна при підготовці магістрів за спеціальністю 275 «Транспортні технології». Практичне впровадження результатів підтверджується відповідними актами, що наведені в додатках до дисертації.

## **ПОВНОТА ВИКЛАДЕННЯ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЯХ.**

Дисертація у повному обсязі відповідає поставленій меті та задачам. Основні результати дисертаційних досліджень викладено у 29 наукових працях, з яких 1 стаття у іноземному фаховому виданні, що входить до наукометричної бази Scopus, 1 наукова стаття в іноземному фаховому виданні, 6 наукових статей у фахових виданнях, які входять до переліку Міністерства освіти і науки України та включені до міжнародних наукометричних баз, 3 статті в інших виданнях та 18 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях.

Основні результати дисертаційної роботи повною мірою представлені у зазначених наукових працях і доповідях. У дисертації та авторефераті чітко визначений особистий внесок здобувача в роботах зі співавторами.

## **ІДЕНТИЧНІСТЬ ЗМІСТУ АВТОРЕФЕРАТУ ТА ОСНОВНИХ ПОЛОЖЕНЬ ДИСЕРТАЦІЇ**

Зміст дисертації, її основні положення, результати та висновки у повній мірі відображені в авторефераті. Зміст автореферату та дисертації ідентичний.

## **АНАЛІЗ ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЇ**

Дисертація у повному обсязі відповідає меті та завданням згідно із затвердженою темою роботи.

**Вступ** містить загальну характеристику роботи відповідно до діючих вимог Міністерства освіти і науки України, зокрема обґрунтування актуальності теми, об'єкт і предмет дослідження, наукову новизну, практичну цінність роботи тощо.

У **першому розділі** відповідно до мети дисертаційної роботи виконано аналіз сучасного стану проблеми удосконалення системи експлуатації рухомого складу залізниць при перевезенні зернових вантажів. Автором виконано аналіз існуючих та перспективних обсягів виробництва та експорту українського зерна. Виконано аналіз вітчизняного та закордонного досвіду щодо підвищення ефективності системи транспортування зернових вантажів на експорт. При цьому встановлено, що однією з проблем залізничних перевезень зерна, на які припадає до 70% від



загальних обсягів, є низька навантажувальна здатність більшості станцій, що призводить до транспортування значних обсягів зерна вагонними відправками. Автор відзначає, що існуючі методи планування та оцінки ефективності систем експлуатації рухомого складу залізничного транспорту не в повній мірі враховують сучасні умови перевезення зернових вантажів в Україні, зокрема, зміни в структурі вагонного парку та особливості існуючої системи зберігання та транспортування зерна.

У *другому розділі* на основі системного підходу виконано декомпозицію поставленої наукової проблеми по ієрархічним рівням, визначено задачі дослідження та методи їх вирішення.

Автором виконано комплексний аналіз параметрів існуючої системи, що забезпечує експорт українського зерна. Зокрема встановлено, що наявні потужності зі зберігання зерна на лінійних елеваторах та його перевалки в портах, а також динаміка їх розвитку, дають усі підстави стверджувати, що вони є достатніми для забезпечення як існуючих, так і перспективних обсягів експорту зерна.

В дисертації проаналізовано існуючі проблеми при перевезенні зерна різними видами транспорту. При цьому виконано комплексний аналіз системи залізничних перевезень зернових вантажів. Встановлено, що однією з основних проблем цієї системи є територіальна розпорошеність станцій навантаження зерна, більшість з яких мають низьку навантажувальну спроможність, а недосконала система планування маршрутних перевезень призводить до погіршення експлуатаційних показників рухомого складу.

На основі статистичної обробки даних АСКВП-УЗ-Є про рух вагонів-зерновозів встановлені основні показники їх експлуатації, зокрема середня відстань перевезення, тривалість обігу та його окремих елементів.

У якості засобу вирішення проблеми розпорошеності навантажувальних пунктів автор пропонує концентрацію навантаження на вузлових станціях, визначення яких має базуватись на науково-обґрунтованих підходах.

У *третьому розділі* отримано комплекс залежностей, що визначають ефективність використання автомобільного чи залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів в залежності від відстані, форми власності рухомого складу, системи організації перевезень та інфраструктурного забезпечення в пунктах відправлення. З цією метою виконано розрахунки питомих експлуатаційних витрат відправників зерна при використанні автомобільного транспорту, а також залізничного транспорту при різних технологіях та умовах виконання залізничних перевезень.

Окрім того, в дисертації було удосконалено розроблену фахівцями ДНУЗТ імітаційну модель залізничного напрямку, до структур якої уведено спеціальний технологічний параметр для можливості дослідження різних систем організації залізничних перевезень. Ідентифікацію моделі виконано на основі реальних даних про рух вагонів-зерновозів, отриманих з АСКВП-УЗ-Є. На основі порівняння



результатів моделювання та реальних даних автором було виконано оцінку адекватності імітаційної моделі.

У *четвертому розділі* розроблено методику формування експортно-орієнтованої мережі вузлових станцій та районів концентрації навантаження зерна для організації перевезень маршрутними поїздами, а також виконано оцінку ефективності організації руху зернових маршрутів.

Вибір вузлових станцій для навантаження маршрутів виконано на основі методів кластерного аналізу. При цьому встановлено найбільш інформативні параметри станцій для їх класифікації, а також досліджено ефективність різних параметрів процедури класифікації станції – мір відмінності, стратегій класифікації, нормування параметрів об'єктів (станцій). Для формування районів концентрації навколо вузлових станцій розроблено процедуру, що базується на теорії множин та багатокритеріальної оптимізації. На основі розробленої процедури сформовано мережу вузлових станцій на районів концентрації навантаження зерна маршрутами.

На основі серії експериментів з імітаційною моделлю залізничного напрямку виконано оцінку показників ефективності різних технологій експлуатації рухомого складу при перевезенні зерна – перевезення вагонними відправками, маршрутними відправками, організація руху маршрутів з зерном за розкладом. Окрім того, розроблено графік руху кільцевих зернових маршрутів між визначеними вузловими станціями та великим морським портом, а також встановлені експлуатаційні показники такого графіку.

*Висновки* містять основні результати роботи та відповідають меті та задачам, поставленим у дисертації.

У *додатках* наведено акти впровадження результатів дослідження, характеристики основних об'єктів дослідження, результати статистичної обробки даних АСКВП-УЗ-Є про рух вагонів з зерном та результатів імітаційних експериментів, розрахунки експлуатаційних витрат на перевезення зерна автомобільним та залізничним транспортом для різних умов, характеристика програмно-імітаційного комплексу.

В цілому дисертаційна робота Рустамова Рустама Шаіковича відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту. Сукупність наукових результатів та їх практичне значення дозволяє зробити висновок про завершеність дисертаційної роботи та оцінити особистий науковий внесок здобувача.

### **ЗАУВАЖЕННЯ ДО ДИСЕРТАЦІЇ**

1. При виконання першого завдання дослідження, а саме, як зазначено в авторефераті та вступі, аналізу сучасних напрямків підвищення ефективності системи експлуатації рухомого складу при перевезенні зернових вантажів, в дисертації доцільним було б сформулювати поняття системи експлуатації рухомого складу.



2. У дисертації при дослідженні ефективності маршрутизації зернових вантажів прийнято склад маршрутного поїзда 56 вагонів; разом з тим Укрзалізниця визначає мінімальний склад маршруту у 44 вагони, тому автору доцільно було б проаналізувати вплив цього параметру на величину витрат відправників та, відповідно, ефективність маршрутних перевезень зерна.

3. При порівнянні ефективності різних видів транспорту та технологій перевезень зернових вантажів (розділ 3 дисертації) відсутня порівняльна оцінка витрат, пов'язаних із термінами доставки зерна у порти, перевантаженням в портах за різними технологіями, втратами зерна при транспортуванні та перевантаженні.

4. У розділі 3 доцільно було б навести загальну структуру імітаційної моделі залізничного напрямку та виділити модуль, в який автором були внесені удосконалення.

5. В розділі 4 на с. 129 зазначено, що інформативні параметри вантажної станції визначені експертним шляхом, але не зазначено який саме метод застосовувався, що ставить під сумнів достовірність отримані результати.

6. У формулі (3.33) на с. 117 при визначенні додаткових витрат відправника на формування маршрутних поїздів з зерном не враховані можливі витрати, пов'язані з придбанням та утриманням власного маневрового локомотива.

7. Враховуючи стратегію Укрзалізниці щодо впровадження приватної локомотивної тяги для вантажних перевезень у розділі 4 дисертації доцільно було б дослідити також ефективність організації маршрутних перевезень зернових вантажів власними локомотивами.

Разом з тим, зазначені зауваження не мають принципового впливу на загальний високий рівень і позитивну оцінку дисертаційної роботи Рустамова Рустама Шаіковича.

## ВИСНОВКИ

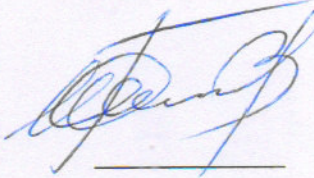
В цілому дисертація Рустамова Рустама Шаіковича виконана на достатньо високому науковому рівні і являє собою закінчену науково-прикладну роботу, в якій отримані нові науково обгрунтовані результати в галузі експлуатації транспорту. Дисертація і автореферат написані грамотною науковою мовою та оформлені у відповідності до вимог МОН України.

Актуальність поставленої у роботі теми, новизна отриманих результатів, їх достовірність і обгрунтованість, застосовані автором методи вирішення поставлених задач дають підстави вважати, що робота Рустамова Р. Ш. «Підвищення ефективності експлуатації рухомого складу залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.22.20 - експлуатація та ремонт засобів транспорту відповідає вимогам, які пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор – Рустамов Рустам Шаікович заслуговує



присвоєння наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю -  
05.22.20 - експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Офіційний опонент,  
кандидат технічних наук,  
доцент кафедри «Управління  
комерційною діяльністю залізниць»  
Державного університету  
інфраструктури та технологій, доцент



Ю. В. БУЛГАКОВА

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Підпис: Ю. В. Булгакова

Засвідчує: Ст. інсп. ВК



д.о.

1104-48924  
в.п. 22.09.20