

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора кафедри
транспортного сервісу та логістики Українського державного університету
науки і технологій

Козаченка Дмитра Миколайовича

на дисертаційну роботу

Зюбрика Ярослава Олексійовича

**«ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕГРАЦІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ УКРАЇНИ В
ТРАНС'ЄВРОПЕЙСКУ ТРАНСПОРТНУ МЕРЕЖУ ЄС (TEN-T 1435 ММ)»,**

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275
«Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

1. Актуальність теми дослідження

Згідно з Законом України «Про залізничний транспорт» одним з основних призначень залізничного транспорту є забезпечення потреб суспільного виробництва і населення країни у перевезеннях в міжнародному сполученнях. Найбільшим партнером України, доля якого у 2024 році складала 53,8 % від загального обсягу торгівлі України, є Європейський Союз. Збільшення обсягів перевезень вантажів залізничним транспортом при забезпеченні товарообороту між Україною та Європейським Союзом стикається з проблемою взаємодії залізниць стандарту колії 1520 мм з суміжними залізницями колії 1435 мм. Особливо гострою проблема стала в 2022 -2023 роках під час блокади чорноморських портів України. В цей період через різку зміну транспортно-логістичних маршрутів залізничних та мультимодальних перевезень багаторазово зросли навантаження на прикордонні залізничні переходи Львівської залізниці, утворювалися черги з сотень вагонів, передусім з зерновими вантажами. Вирішення цієї проблеми може бути досягнуто за рахунок інтеграції залізниць України в Транс'європейську транспортну мережу ЄС (TEN-

Т 1435 мм), модернізації транспортної інфраструктури та удосконаленні технологій міжнародних перевезень вантажів залізничним транспортом.

У зв'язку тема дисертації Зюбрика Ярослава Олексійовича, спрямована на обґрунтування теоретико-методичних і технологічних аспектів міжнародних перевезень та розробленні практичних рекомендацій із поетапної інтеграції залізниць України в Транс'європейську транспортну мережу TEN-T є актуальною для транспортних технологій у сфері залізничного транспорту.

2. Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій визначається використанням надійних статистичних даних Державної служби статистики України, звітних даних щодо реальних вагонопотоків прикордонних переходів Львівської залізниці, їх коректним аналізом та інтерпретацією результатів.

Автором застосовані релевантні методи теоретичного узагальнення, порівняння, систематизації – при аналізі організації міжнародних перевезень вантажів за участю залізниць України при їхній взаємодії з залізницями ЄС та іншими видами транспорту; системного аналізу, методи факторного аналізу, ринкового аналізу – при обґрунтуванні вихідних параметрів в моделі оптимізації переробної спроможності вантажних терміналів при обробці вантажопотоків різних видів транспорту; методи кластерного аналізу – при дослідженні існуючих інтермодальних транспортно-логістичних центрів, методи математичного аналізу та дослідження операцій – при виявленні залежностей між параметрами інфраструктури та переробної спроможності інтермодальних терміналів і побудові математичних моделей оптимізації параметрів таких терміналів на станціях стикування залізниць різної ширини колії та взаємодії залізниць з іншими видами транспорту.

Зазначене зумовлює достатню обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, представлених у дисертаційному дослідженні.

Аналіз тексту дисертації показав, що вона складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел, який нараховує 120 найменувань на 13 сторінках та 5 додатків на 75 сторінках.

Повний текст дисертації викладено на 255 сторінках із них основного тексту - 164 сторінки. Дисертація містить 66 рисунків та 25 таблиць, у тому числі 3 таблиці та рисунка викладені на окремих сторінках.

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету дисертаційної роботи, визначено об'єкт, предмет і методи дослідження; визначено наукову новизну; відображено зв'язок роботи з науковими програмами закладу освіти; розкрито наукове та практичне значення отриманих результатів і перспективи їх подальшого впровадження; охарактеризовані публікації здобувача, апробація результатів досліджень за темою дисертації, її структура та обсяг.

В першому розділі виконано аналіз сучасного стану та історії розвитку наукових методів організації вантажних перевезень при взаємодії залізниць та інтеграції транспортних систем різних технічних стандартів. Встановлено, що в останні роки, після початку повномасштабної російської агресії проти України, відбулася переорієнтація вантажопотоків залізниць на прикордонні переходи Львівської залізниці, внаслідок чого обсяги перевезень через деякі з них зросли у десятки і навіть сотні разів. Це спричинило багатократне зростання простоїв вагонів в черзі на перетин кордону, що призводить до втрати залізницями конкурентоспроможності, дефіциту навантажувальних ресурсів на інших напрямках перевезень та економічних втрат від недоотриманих доходів. Встановлені кількісні характеристики нерівномірності вагонопотоків, зокрема запропонований показник «індекс динаміки вагонопотоків», виявлені як стохастичний характер простоїв вагонів на прикордонних станціях, так і певні кореляційні залежності простоїв від схем колійного розвитку, яка визначає пропускну спроможність станції.

Проаналізовано досвід країн світу, які мають на своїй території та на кордонах технологічні та інші проблеми, пов'язані з різною шириною колії залізниць. Наведено огляд та аналіз технологій та технічних засобів, які можуть полегшити розв'язання цих проблем. Виділено три можливі технології перетину кордону зі зміною ширини колії: перевантаження з

вагона у вагон іншої ширини колії (чи пересадка пасажирів у пасажирському сполученні), заміна візків вагонів на візки іншої ширини колії на спеціальних пунктах перестановки; застосування рухомого складу на візках з колісними парами, які змінюють ширину колії на стаціонарних колієперевідних пристроях.

Проведено аналіз досліджень та розробок в галузі інтеграції залізничних транспортних систем різних стандартів. Зроблено висновки, що на відміну від інших країн, що мали проблеми з різної шириною колії залізниць та вирішували ці проблеми поступово і в мирний час, Україна не має таких сприятливих умов і повинна прискорено інтегрувати свої залізниці з мережею TEN-T в умовах обмежених ресурсів та значних ризиків, тому потребує комплексного підходу до інтеграції та додаткових наукових досліджень в галузі технологічних аспектів інтеграції. У висновках сформульовані основні завдання, отримані та очікувані результати дисертаційного дослідження.

В другому розділі розглянуті можливі математичні методи дослідження та проведено аналіз закономірностей функціонування та розвитку транспортних систем прикордонних переходів Львівської залізниці з метою вибору релевантних методів для вирішення завдань дисертаційного дослідження. Особливої уваги заслуговують методи статистичного аналізу показників роботи транспорту, методи побудови математичних моделей для вирішення оптимізаційних задач, різноманітні методи дослідження операцій.

Відзначено велике розмаїття таких методів та моделей і в той же час їх здебільшого теоретичну цінність, але складність застосування в реальних транспортних інфраструктурних проєктах на всіх стадіях їх реалізації. Актуальним науковим завданням дослідження визначено розроблення математичних методів та моделей для практичних інженерно-економічних розрахунків, що можуть використовуватися при проєктуванні колійного розвитку станцій та вантажних терміналів на їх базі.

В третьому розділі виконано обґрунтування поетапної інтеграції залізниць України в TEN-T на основі математичних моделей. Визначено для розгляду та

аналізу альтернативні стратегії розвитку мережі залізниць колії 1435 мм в Україні та можливі проєктні, технологічні та організаційні рішення щодо інтеграції залізниць України в мультимодальну TEN-T. Автор відзначає переваги проєкту та стратегії «Глибокий вхід колії 1435 мм + Будівництво терміналів для взаємодії з колією 1520 мм та іншими видами транспорту». В той же час залишаються можливості розвитку проєкту «Вагони змінної ширини колії» - передусім в пасажирському сполученні, а також для перевезень окремих категорії вантажів, які потребують швидкої доставки та для яких небажано перевантаження з вагона у вагон при зміні ширини колії. Сформульовано теоретичні основи технологій та визначено термінологію вантажних терміналів в системі міжнародних перевезень вантажів. Це дозволило побудувати базові математичні моделі: на макрорівні – як підсистеми залізничної станції, що може взаємодіяти як з залізницею іншої ширини колії, так і з іншими видами транспорту, в межах якої термінал розглядається як сукупність вантажних фронтів; на мікрорівні – для окремого вантажного фронту, оптимальні технологічні параметри якого повинні встановлювати вже на стадії проєктування, з тим, щоб в процесі його експлуатації забезпечувалося виконання технологічних нормативів (переробна спроможність, мінімальні простоти транспортних засобів та механізмів тощо) та дотримання економічних інтересів учасників логістичного ланцюга – вантажовласників, перевізників, операторів терміналів, що забезпечить конкурентоспроможність залізничного транспорту України в умовах його інтеграції в TEN-T. Визначено основні технологічні параметри вантажних фронтів терміналів та станцій примикання, їх взаємозв'язки та співвідношення між собою; вдосконалено методи розрахунку переробної спроможності вантажних фронтів та колійного розвитку станції; на основі досвіду ЄС виявлено кореляційні залежності та запропоновано метод попереднього прогнозування вантажопотоку терміналу (транспортно-логістичного центру) залежно від його площі, що може бути використано при техніко-економічному обґрунтуванні проєктів нових терміналів в Україні.

В четвертому розділі висвітлені концептуальні, проєктні та організаційно-

технологічні рішення щодо поетапної інтеграції залізниць України в TEN-T, які ґрунтуються на дослідженнях та їх результатах представлених в попередніх розділах дисертації. Серед іншого, відзначається нагальна потреба в розробленні нормативної документації (відсутні багато ДБН, ДСТУ тощо) та випереджувальній підготовці кваліфікованих фахівців для роботи в транспортній галузі в умовах інтеграції залізниць України в TEN-T.

3. Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні наукового завдання розробки комплексного концептуального підходу до удосконалення інфраструктури та організації міжнародних перевезень вантажів за участю залізниць України з перспективою їх інтеграції в мультимодальну TEN-T.

Для вирішення цього завдання автором вперше розроблені базові математичні моделі оптимізації переробної спроможності мультимодального терміналу та вантажного фронту на станціях взаємодії залізниць колій 1435 мм та 1520 мм за критерієм мінімуму сумарних витрат на проєктування, спорудження та експлуатацію протягом життєвого циклу терміналу і з простоями транспортних засобів на терміналі, з урахуванням економічних інтересів учасників процесу доставки вантажів, кластеризації терміналів за величиною питомого річного обсягу роботи терміналу на одиницю його площі.

Удосконалено теоретичні положення розрахунку переробної спроможності (пропускної здатності) вантажних фронтів і терміналів інтермодальних / мультимодальних перевезень, для чого:

- запропоновані та кількісно оцінені на основі реальних даних величина «індекс динаміки вагонопотоків», закономірності та фактори впливу на величину простоїв вагонів на прикордонних переходах, що дає можливість оцінити величину варіації інтенсивності вхідних потоків вимог (поїздів, вагонів, вантажів) при моделюванні роботи прикордонних переходів як систем масового обслуговування, в умовах критичного завантаження каналів обслуговування таких систем;

— виявлені закономірності та отримані кількісні залежності формування вантажопотоків мультимодальних терміналів в розрахунку на одиницю площі терміналу, які можуть використовуватися для прогнозування вантажопотоків на стадії передпроектних досліджень та техніко-економічних обґрунтувань інвестиційних проєктів розвитку транспортної інфраструктури.

Набули подальшого розвитку розробка раціональних схем колійного розвитку та інфраструктури для навантажувально-розвантажувальних робіт на терміналах та методи оцінки прогнозованої потреби в матеріальних та фінансових ресурсах для розвитку мультимодальних терміналів на станціях стикування колій 1435 мм та 1520 мм.

Практичне значення одержаних результатів полягає у використанні його матеріалів та результатів при реалізації інфраструктурних проєктів будівництва колії 1435 мм на напрямках Мостиська-ІІ – Скнилів та Чоп – Ужгород та участі автора в цих проєктах, що підтверджується актом впровадження Львівської залізниці.

Результати дисертаційних досліджень використані у навчальній роботі факультету управління залізничним транспортом Київського інституту залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій при розробці методичного забезпечення ряду навчальних дисциплін, що підтверджується актом впровадження.

4. Повнота викладення результатів в опублікованих працях

Відповідно до теми дисертації опубліковано 5 наукових працях, з яких 1 стаття (глава 3 у колективній монографії) у виданні, яке включене до наукометричної бази Scopus, 3 статті у фахових виданнях категорії Б, з яких 1 стаття одноосібна, а також матеріали та тези у збірнику міжнародних наукових конференцій. Загальна кількість облікових статей складає 4, що свідчить про достатню повноту викладення результатів в опублікованих працях.

5. Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації

Щодо змісту та оформлення дисертації є наступні зауваження.

1) Розподіл матеріалу по розділам є непропорційним, зокрема матеріал четвертого розділу «Концептуальні, проєктні та організаційно-технологічні рішення щодо поетапної інтеграції залізниць України в TEN-T» викладено лише на 8 сторінках в той час як третій розділ «Обґрунтування поетапної інтеграції залізниць України в TEN-T на основі математичних моделей» викладено на 64 сторінках. При такому солідному обґрунтуванні рекомендацій щодо практичних рішень могло би бути більше.

2) На рис. 1.1, с. 27, наведено довоєнне значення індексу логістичної ефективності (LPI) за 2018 рік. Варто було б навести його значення на поточний час (2024-2025 рр.), щоб була зрозуміла динаміка.

3) У тексті до рис. 1.3 прикладі прикордонного переходу Ягодин – Дорохуськ відзначається, що «різко збільшилися обсяги експорту та імпорту колією 1435 мм, чого не було ніколи раніше», але причини цього не проаналізовані.

4) У назві і тексті до рис. 1.11, 1.12 вживається термін «черга вагонів», яка там вимірюється не в кількості вагонів, а в добах. Коректнішим був термін «час очікування у черзі», як це прийнято в теорії масового обслуговування.

5) Формули (2.1) – (2.5), що описують класичну транспортну задачу, є загальновідомими, їх можна було б не наводити, тим більше що є посилання на джерела [76, 77, 78], а в подальшому ці формули для розрахунків не використовувалися.

6) На рис. 2.2 наведено значення коефіцієнту апроксимації $R^2 = 0,0473$ (тобто кореляційний зв'язок факторів моделі слабший з 5%), тому приклад переходу Ягодин-Дорохуськ, дані за квітень 2023 р.-листопад 2024 р., представляється недостатньо переконливим, тим більше що на ньому різко виділяються дві точки (простої 8 та 10 діб), які випадають з загального тренду, а пояснення цього явища немає. Те саме стосується даних, наведених на рис. 2.5, де коефіцієнт R^2 ще менше.

7) П. 2.3 другого розділу дисертації носить виключно теоретичний

характер, слід було би його підтвердити практичними розрахунками на реальних даних, яких у додатках до дисертації є вдосталь.

8) В назві стратегії «Глибокий вхід колії 1435 мм + Будівництво терміналів для взаємодії з колією 1520 мм та іншими видами транспорту» (таблиця 3.2) поняття «глибокий вхід» слід було би конкретизувати. Скільки це – 100, 200 км від кордону, або дати пропозиції щодо конкретних станцій.

9) На рис. 3.3 перегорнутий текст у нижній лівій частині рисунку, сама схема технологічних процесів дещо перевантажена текстом, що утруднює її сприйняття.

10) Формули (3.2) – (3.5) наведені, але в подальшому не використані в практичних розрахунках, тобто представляють лише теоретичний інтерес, а формули 3.14 – 3.16 їх дублюють.

11) Формула (3.24) містить елементи рисунка. Таке оформлення допустимо для презентацій, однак воно не застосовується наукових друкованих працях.

12) По тексту дисертації трапляються граматичні помилки, помилки друку та інші недоліки в оформленні.

Зазначені зауваження та дискусійні моменти не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

6. Висновок про відповідність дисертації вимогам МОН України

Дисертаційна робота Зюбрика Ярослава Олексійовича на тему «Технологічні аспекти інтеграції залізниць України в Транс'європейську транспортну мережу ЄС (TEN-T 1435 мм)» є цілісною, завершеною, самостійно виконаною науковою працею, яка має наукову новизну, значний практичний інтерес, вирішує важливе наукове завдання розвитку теоретичних засад, формування науково-методичних підходів та обґрунтування практичних рекомендацій щодо забезпечення технологічних аспектів інтеграції залізниць України стандарту колії 1520 мм в Транс'європейську транспортну мережу ЄС (залізниці TEN-T стандарту 1435 мм) при взаємодії залізниць з іншими видами транспорту.

Представлена дисертація за змістом та якістю теоретичних і методичних розробок відповідає рівню дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – «Транспортні технології (на залізничному транспорті)».

Зважаючи на актуальність вирішених у дисертаційній роботі завдань, отриманих наукових висновків, теоретично обґрунтованих принципових наукових положень, використаних сучасних методів наукових досліджень та підтвердженої практичної значущості, можна стверджувати, що дисертаційна робота відповідає вимогам щодо оформлення дисертаційних робіт згідно Наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017.

Дисертаційна робота, а також представлені до розгляду публікації задовольняють вимогам пп. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор, Зюбрик Ярослав Олексійович, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – «Транспортні технології (на залізничному транспорті)».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук,

професор кафедри транспортного

сервісу та логістики

Українського державного

університету науки і технологій



Дмитро КОЗАЧЕНКО

Т.В.О секретаря
вченої ради



Юрій Прокудин