

Рішення разової спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії

Разова спеціалізована вчена рада Харківського національного автомобільно-дорожнього університету Міністерства освіти і науки України, м. Харків, на підставі публічного захисту дисертації «Підвищення якості транспортного обслуговування населення міст за рахунок впровадження інтегрованих технологій на міському пасажирському транспорті», прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії у галузі знань 27 – Транспорт за спеціальністю 275 Транспортні технології (за видами).

24 липня 2026 року.

Орда Олександр Миколайович, 1979 року народження, громадянин України, освіта – вища: у 2001 році закінчив Українську інженерно-педагогічну академію за спеціальністю «Професійне навчання. Технологія та обладнання зварювального виробництва», отримав диплом спеціаліста та кваліфікацію інженера-педагога.

Дисертацію виконано у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник **Павленко Олексій Вікторович**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортних технологій Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Здобувач має 18 наукових публікацій за темою дисертації, з яких 4 статті у наукових фахових виданнях України, 1 публікація у закордонному виданні, проіндексованому у базі даних Scopus, 13 тез у збірниках матеріалів вітчизняних та міжнародних конференцій.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Потама Н. В., Орда О. О., Орда О. М. Аналіз аспектів планування сталої міської мобільності в контексті євроінтеграційних реформ в Україні. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки 2024. 10(41), Ч II. С. 189–195. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10\(41\).2.188-195](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10(41).2.188-195).

2. Орда О. О., Орда О. М. Методика формування раціональної технології перевезень пасажирів міським пасажирським транспортом. Комунальне господарство міст. 2025, том 3, випуск 191, С.650-656 DOI: 10.33042/2522-1809-2025-3-191-650-656.

3. Potaman N., Hamed A., Orda O. Adaptation of European experience in compensation mechanisms for public transport operators in urban public transport in Ukraine. Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences. 2026, 13(44), 451–461, DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2026.13\(44\).451-461](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2026.13(44).451-461).

4. Orda O.M., Pavlenko O.V. The formalization of the process of coordinating the operation of different modes of urban passenger transport based on a network-dynamic model. Automobile Transport. 2026. (58). 94–103. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2026.58.0.11>.

Публікація у закордонному виданні, проіндексованому у базі даних Scopus

1. Yashchuk, Y., Orda, O., Orda, O., Butko, T. Adaptive Management of Urban Intermodal Hubs Under Risk: A Crowdsourced Demand Forecasting Approach. // In: Sierpiński, G., Naumann, S., Macioszek, E. (eds) Transport Systems Development – Methods and Solutions. TSTP 2025. Lecture Notes in Networks and Systems, 2026, vol 1789. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-14826-1_7.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

1. Нагорний Є. В., Орда О. О., Орда О. М. Аналіз стану та розвитку інтегрованих технологій перевезень пасажирів міським електротранспортом. // Інтелектуальні транспортні технології: зб. матеріалів 3-ї Міжнар. наук.-техн. конф., Харків, 22–23 листопада 2022 р., м. Харків: УкрДУЗТ, 2022. С. 81–83.

2. Нагорний Є. В., Орда О. М. Щодо питання впровадження інтегрованих технологій на міському пасажирському транспорті. // 79-а Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету: зб. тез доп., м. Київ, 17–19 травня 2023 р. Київ: НТУ, 2023. Вип. 79. С. 112.

3. Nahornyí Ye., Orda O. Using of logistics approach in the organisation of transport services by public passenger transport // Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика: матеріали дев'ятнадцятої міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 1–2 червня 2023 р. Харків: УкрДУЗТ, 2023. С. 166.

4. Нагорний Є. В., Орда О. М. Аналіз теоретичних підходів підвищення якості транспортного обслуговування населення міст міським пасажирським транспортом // Збірник тез доповідей 86-ї науково-технічної та науково-методичної конференції університету. Секція транспортних технологій, м. Харків, 10–11 травня 2023 р. Харків: ХНАДУ, 2023. С. 3–5.

5. Нагорний Є. В., Орда О. М. Роль інтелектуальних транспортних систем у вирішенні проблем міської мобільності. // Інтелектуальні транспортні технології: тези доп. 4-ї Міжнар. наук.-техн. конф, м. Харків, 27–28 листопада 2023 р. Харків: УкрДУЗТ, 2023. С. 147.

6. Орда О. М. Принципи формування інтегрованих технологічних процесів функціонування пасажирського електротранспорту. // Збірник матеріалів доповідей 86-ї Міжнародної наукової конференції студентів. Секція транспортних технологій. Харків, 08–12 квітня 2024 р., Харків: ХНАДУ, 2024. С. 164–166.

7. Орда О. О., Орда О. М. Основні напрями підвищення якості транспортного обслуговування населення міст за рахунок впровадження інтегрованих технологій на пасажирському транспорті. // Стратегія якості в промисловості і освіті: матеріали XVIII міжнар. конф.. Варна, Болгарія, 03–06 червня 2024 р., Технічний університет – ТУ Варна, 2024. С. 373–376.

8. Потаман Н. В., Орда О. О., Орда О. М. Аспекти планування сталої міської мобільності в контексті євроінтеграційних реформ в Україні. Автошляховик України. 2023. Окремий випуск 277'2023: зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф. «Перспективи розвитку автомобільного транспорту та

інфраструктури», м. Київ, 5–7 груд. 2023 р. С. 52–55. DOI: 10.33868/0365-8392-2023-277

9. Орда О. О., Орда О. М. Аналіз практик імплементації політик сталого транспорту на прикладі Чехії та їх перспектив в Україні. // Збірник матеріалів 89-ї науково – технічна та науково – методична конференція ХНАДУ. Секція транспортних технологій. Харків, 07–11 квітня 2025 р. Харків: ХНАДУ, 2025. С. 177–180.

10. Орда О. М. Обґрунтування методології моделювання інтегрованих технологій на міському пасажирському транспорті. // Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету: зб. тез доп. 13–15 травня 2025 року, Київ: НТУ, 2025. Вип. 81. С. 378–379.

11. Павленко О. В., Орда О. М. Модель інтегрованої системи обслуговування населення міським громадським пасажирським транспортом. // Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика: матеріали двадцять першої міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 5–6 червня 2025 р. Харків: УкрДУЗТ, 2025. С. 171–174.

12. Yashchuk, Y., Orda, O., Orda, O., Butko, T. Adaptive Management of Urban Intermodal Hubs Under Risk: A Crowdsourced Demand Forecasting Approach. // Transport Systems Development – Methods and Solutions. TSTP 2025: Book of Abstracts of the 21st Scientific and Technical Conference Transport Systems Theory and Practice, September 9-10, 2025, Katowice. P. 59.

13. Ящук Ю. І., Орда О. М. Архітектура адаптивного управління міськими інтермодальними хабами в умовах ризику // Інновації у системах управління безпекою та дорожнім рухом: зб. тез доп. VI міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 18–19 листопада 2025 р., Харків: ХНАДУ, 2025. С. 81–83.

У дискусії взяли участь голова і члени разової спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

Голова ради:

Абрамова Людмила Сергіївна, доктор технічних наук (спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи), професор кафедри організації і безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. Оцінка позитивна. Без зауважень.

Рецензенти:

Любий Євген Володимирович, кандидат технічних наук (спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи), доцент, завідувач кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, надав позитивну рецензію із зауваженнями та пропозиціями щодо удосконалення дисертаційної роботи:

1. Як опорний елемент мережево-динамічної моделі з фіксованою фазою обрано тролейбусний маршрут № 15, що обґрунтовано експлуатаційними обмеженнями маневреності рухомого складу електротранспорту (розділ 2.3.1,

с. 84). Потребує додаткового обґрунтування вибір саме тролейбусного, а не трамвайного транспорту, рухомий склад якого має жорсткішу прив'язку траскторії руху до колії й, відповідно, потенційно ще більш обмежену маневреність.

2. У системі обмежень моделі (вираз 2.12, с. 87) враховано параметр допустимого сумарного навантаження на контактну мережу, що запобігає одночасному пришвидженню кількох тролейбусних маршрутів у межах однієї зони живлення. Це технологічне обмеження формалізовано лише для електротранспорту, тоді як аналогічні за функцією обмеження провізної спроможності для автобусних маршрутів і маршрутних таксі у моделі не введено, що створює певну асиметрію глибини формалізації обмежень для різних видів МПТ.

3. Емпіричне обстеження пасажиропотоків та моментів прибуття транспортних засобів на ЗП «Філармонія» проведено протягом п'яти робочих днів у період ранкової години пік. Припущення про те, що обраний період спостереження достатньо репрезентує характер роботи вузла протягом усього дня та різних періодів навчального року, потребує додаткових аргументів на користь його застосування.

4. У розділі 4.1 застосовано дисперсійний аналіз результатів повнофакторного експерименту за критерієм Фішера (таблиця 4.2), однак для побудованих моделей не наведено коефіцієнт детермінації η^2 в узагальненому вигляді для всієї регресійної моделі відгуку (наведено лише частку впливу окремих факторів). Додавання цього показника дозволило б отримати ширше уявлення про те, наскільки повно побудована модель описує варіацію параметра R_{mod} .

5. У практичних рекомендаціях (розділ 4.2, с. 140) як першочерговий захід запропоновано вирівнювання інтервалів руху маршрутів когерентного ядра до раціонального для досліджуваного вузла діапазону. У роботі не наведено, яким саме є цей раціональний діапазон і на основі яких критеріїв він визначається для маршрутів із настільки різними вихідними інтервалами руху; розкриття цього питання підвищило б практичну застосовність рекомендації для диспетчерських служб.

Музильов Дмитро Олександрович, кандидат технічних наук (спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи), доцент, доцент кафедри транспортних технологій Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, надав позитивну рецензію із зауваженнями та пропозиціями щодо удосконалення дисертаційної роботи:

1. У першому та другому розділах автор ґрунтовно аналізує підходи до якості транспортного обслуговування, координації маршрутів, синхронізації інтервалів та сталої міської мобільності. Водночас дискусійним залишається питання більш явного відмежування (підкреслення відмінності) запропонованої мережево-динамічної моделі від наявних підходів щодо контролю руху, синхронізації розкладу та координації пересадок. Доречно було б посилити порівняльний блок через узагальнювальну таблицю, де окремо показати, який

саме науковий пробіл усуває адаптація моделі Курамото до задачі міжвидової координації МПТ.

2. У другому та третьому розділах здобувач обґрунтовано використовує адаптовану модель Курамото для опису узгодженості прибуття транспортних засобів різних видів МПТ у пересадочний вузол. Водночас дискусійним залишається питання меж практичного застосування цієї моделі для маршрутних мереж із різною часткою приватних перевізників, які не повністю інтегровані до єдиної диспетчерської системи. Доцільно було б у подальших дослідженнях або під час наукової дискусії уточнити, за яких значень частки неінтегрованих маршрутів система ще зберігає здатність переходити від неузгодженого режиму функціонування до режиму стійкої координації без надмірних регуляторних втручань.

3. Експериментальна частина роботи виконана на прикладі одного перевантаженого пересадочного вузла, що є методично виправданим для апробації моделі. Разом з тим потребує подальшого обговорення питання перенесення встановлених порогових значень параметра порядку R_{mod} та емпіричних межфазових станів на інші міські пересадочні вузли з відмінною структурою маршрутної мережі, інтенсивністю пересадок і рівнем інтегрованості перевізників.

Офіційні опоненти:

Ломотько Денис Вікторович, доктор технічних наук (спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи), завідувач кафедри транспортних систем та логістики, Українського державного університету залізничного транспорту, надав позитивний відгук із зауваженнями та пропозиціями щодо удосконалення дисертаційної роботи:

1. Автоматизований збір GPS-даних сервісу EasyWay (розділ 3.1.4, с. 119–122), на основі якого виконано подальше імітаційне моделювання й статистичну верифікацію, проведено лише протягом ранкового пікового періоду (7:30–9:00) в одному напрямку руху – до центру міста. У роботі не наведено результатів спостережень у вечірній піковий період, у міжпіковий час чи у зворотному напрямку руху, що не дозволяє оцінити, наскільки отримані кількісні характеристики модифікованого параметру порядку Курамото (R_{mod}) є характерними для добового циклу роботи вузла в цілому, а не лише для одного, найбільш напруженого його інтервалу.

2. У формулі компенсації перевізникам (2.15) введено коефіцієнт K_{eco} , що має враховувати екологічні характеристики рухомого складу для стимулювання оновлення парку транспортних засобів (розділ 2.4, с. 96–101). Проте методику розрахунку цього коефіцієнта (наприклад, залежно від класу Euro, типу двигуна чи виду палива) у роботі не наведено, що ускладнює практичне застосування цієї частини компенсаційного механізму.

3. Запропонований компенсаційний механізм (формули 2.15–2.17) передбачає перерахунок доходів від квитків на рівень міста з подальшою виплатою компенсації перевізникам. У дисертації не наведено оцінки

економічного ефекту чи додаткового фінансового навантаження на місцевий бюджет від впровадження такого механізму порівняно з чинною системою розрахунків із перевізниками, що є суттєвим питанням для органів місцевого самоврядування, які прийматимуть рішення щодо впровадження ІАСК.

4. Наукову новизну та практичні рекомендації роботи здебільшого викладено на прикладі одного пересадочного вузла в м. Хмельницькому. У роботі не наведено порівняння отриманих результатів (зокрема, порогових значень R_{mod} , значення числа Фідлера 0,0079) із зарубіжним досвідом застосування стратегій синхронізації розкладів громадського транспорту (vehicle holding, timed-transfer coordination), що є усталеним напрямом закордонних досліджень. Таке порівняння дозволило б підсилити обґрунтування наукової новизни запропонованого підходу на основі моделі Курамото порівняно з відомими методами координації міського громадського транспорту.

5. У розділі 4.2 (с. 144) серед ризиків впровадження ІАСК зазначено «можливий опір приватних перевізників зміні режиму роботи», однак у роботі не запропоновано конкретних механізмів подолання цього опору, окрім компенсаційної формули. Враховуючи, що частка маршрутних таксі у когерентному ядрі дослідженого вузла становить третину маршрутів (3 з 9), а саме ці перевізники, за висновком автора, характеризуються найнижчим рівнем керованості, доцільно було б розглянути додаткові організаційні або договірні механізми стимулювання їх участі в координації.

6. Рекомендоване допустиме відхилення від розкладу 2 хв. (розділ 4.2, с. 142) запропоновано як єдине значення для всіх маршрутів когерентного ядра, інтервали руху яких за таблицею 3.2 суттєво відрізняються – від 5 хв. (маршрут № 30) до 2 хв. (маршрут № 12). Доцільно обґрунтувати, чи є однакове абсолютне відхилення прийнятним для маршрутів із настільки різними інтервалами руху. Можливо, доречнішим було б визначати відносне нормування (у частках інтервалу) допустимого відхилення.

7. У роботі згадується можливість API-інтеграції розробленої системи підтримки прийняття рішень диспетчера з автоматизованою системою диспетчерського управління (АСДУ) (розділ 4.2, с. 145). З огляду на те, що ІАСК передбачає централізовану обробку даних про рух транспортних засобів у реальному часі, питання захисту цих даних та стійкості системи до збоїв інформаційного обміну в роботі не розглядається, хоча є суттєвим для практичної експлуатації подібних цифрових рішень.

8. У анотації роботи допущено друкарську помилку (с. 7) «Практичне значення одержаних результатів полягає у полягає у...».

Шуліка Ольга Олександрівна, кандидат технічних наук (спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи), доцент кафедри туризму, Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет», надала позитивний відгук із зауваженнями і пропозиціями по покращенню дисертації:

1. Емпіричну базу дослідження сформовано на прикладі єдиного пересадочного вузла – ЗП «Філармонія» у м. Хмельницькому (розділ 3, с. 106–119). Це обмежує можливість оцінити узагальненість отриманих кількісних

характеристик (зокрема, порогових значень модифікованого параметра порядку Курамото (R_{mod}), відповідно, 0,5 та 0,75, для розмежування фазових станів узгодження системи) на вузли з іншою топологією пересадочних зв'язків, зокрема, на великі мультимодальні вузли (наприклад, станції метрополітену), на які орієнтований акт впровадження результатів у КП «Харківський метрополітен». Доцільно було б обґрунтувати, якою мірою отримані порогові значення є специфічними для дослідженого вузла, а якою – мають універсальний характер.

2. Для скорочення розмірності моделі із 44 маршрутів, що проходять через ЗП «Філармонія», виділено «когерентне ядро» з дев'яти маршрутів за принципом Парето (розділ 3.1.3, с. 113–115), на які припадає близько 80 % обсягу пересадок. Водночас у роботі не розглянуто, як саме зворотно впливає на параметр порядку $R(t)$ наявність решти 35 маршрутів, що формують 20 % пересадочного навантаження, зокрема чи не вносять вони систематичних збурень у роботу когерентного ядра, які не враховані моделлю.

3. За результатами перевірки адекватності моделі (розділ 3.3, с. 129–130) встановлено, що за критерієм Стюдента середнє емпіричне значення R_{mod} статистично не відрізняється від теоретичного, тоді як за критерієм Пірсона виявлено статистично значущу розбіжність між теоретичним і фактичним розподілом фазових станів системи. Тобто модель коректно відтворює середній рівень координації, але не відтворює адекватно розподіл переходів між фазовими станами. Оскільки саме емпіричні межі фазових станів покладено в основу практичних рекомендацій розділу 4, доцільно було б обговорити, якою мірою встановлена розбіжність розподілів впливає на надійність цих порогових значень.

4. У роботі власні частоти маршрутів-осциляторів ω_i визначено за плановими інтервалами руху, а фаза в імітаційній моделі коригується з вагою 0,25 на основі фактичних GPS-прогнозів EasyWay, тоді як решта 0,75 ваги забезпечує плавність модельної траєкторії (розділ 3.2, с. 123). Автором зафіксовано, що фактичні інтервали руху в середньому відхиляються від розкладу на +4,96 хв. Водночас у роботі не наведено обґрунтування вибору саме такого співвідношення ваг (0,25/0,75) і не показано, як зміна цього співвідношення може вплинути на розрахункові значення параметра порядку $R(t)$ та стійкість отриманих висновків.

5. У повнофакторному експерименті 2^4 (розділ 4.1, с. 135–141) використано 16 серій дослідів, без зазначення кількості повторень у кожній серії. Це не дозволяє оцінити випадкову складову похибки експерименту (дисперсію відтворюваності) окремо від впливу досліджуваних факторів. Бажано було б навести інформацію щодо кількості повторів і довірчих інтервалів для отриманих оцінок ефектів факторів.

6. Дисертація виконана за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)», проте центральним елементом розробленої моделі координації визначено міський електротранспорт (тролейбус) як «опорний елемент» системи з фіксованою фазою (розділ 2.3.1, с. 79–91). Доцільно було б чіткіше обґрунтувати, яким чином результати дослідження щодо

електротранспорту співвідносяться із заявленою спеціальністю та в чому полягає специфічний внесок роботи саме для автомобільних видів МПТ (автобус, маршрутне таксі).

7. У практичних рекомендаціях (розділ 4.2, с. 141–145) запропоновано триетапну схему впровадження ІАСК, однак відсутні орієнтовні часові рамки та оцінка необхідних ресурсів (кадрових, технічних, фінансових) для кожного етапу, що ускладнює використання цієї схеми як безпосереднього управлінського інструменту органами місцевого самоврядування.

Перелічені недоліки не знижують теоретичного і практичного значення отриманих в дисертації наукових результатів, які є цінними для науки і практики, та внаслідок цього – позитивну оцінку дисертаційної роботи в цілому.

Результати відкритого голосування:

«ЗА» – 5 (п'ять) членів ради;
«ПРОТИ» – немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує **Орді Олександр Миколайовичу** ступінь доктора філософії в галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 275 Транспортні технології (за видами).

Голова разової
спеціалізованої вченої ради



(підпис)

Людмила АБРАМОВА

Підпис *Абрамова*
Проректор



С. Засвідчено
Людмила
Михайлів