

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії Катерина ІВОХІНА
(власне ім'я, прізвище здобувача)

1983 року народження, громадянка України
(назва держави, громадянином якої є здобувач)

освіта вища:

закінчила у 2006 році Київський національний університет імені Тараса Шевченка
(найменування закладу вищої освіти)

за спеціальністю Географія, здобула освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста
(за дипломом)

виконала акредитовану освітньо-наукову програму «Комп'ютерні науки».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом ректора

Національного транспортного університету,
Міністерства освіти і науки України, м. Київ

(повне найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування (у родовому відмінку), місто)

від «08» травня 2026 року № 50/34 у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради – Віктора ДАНЧУКА, д-ра фіз.-мат. наук, професора,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,
професора кафедри інформаційно-аналітичної діяльності
та інформаційної безпеки
Національного транспортного університету;
посада, місце роботи)

Рецензентів –

Георгія ПРОКУДІНА, д-ра техн. наук, професора,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,
завідувача кафедри міжнародних перевезень та митного контролю
Національного транспортного університету;
посада, місце роботи)

Алі АЛЬ-АММОРИ, д-ра техн. наук, професора,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,
завідувача кафедри інформаційно-аналітичної діяльності
та інформаційної безпеки
Національного транспортного університету;
посада, місце роботи)

Офіційних опонентів –

Олександра ПРОВОТАРЯ, д-ра фіз.-мат. наук, професора,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,
завідувача кафедри інтелектуальних програмних систем
Київського національного університету імені Тараса Шевченка;
посада, місце роботи)

Миколи МАЛЯРА, д-ра техн. наук, професора,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,
декана факультету математики та цифрових технологій
Ужгородського національного університету
посада, місце роботи)

на засіданні «29» червня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня
доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології,

(галузь знань)

Катерині ІВОХІНІЙ
(власне ім'я, прізвище здобувача у давальному відмінку)

на підставі публічного захисту дисертації

«Інтелектуальні методи та моделі в задачах оптимізації транспортних та мережесевих потоків з урахуванням нечіткого відліку часу»

(назва дисертації)

за спеціальністю *122 Комп'ютерні науки*

(код і найменування спеціальності (спеціальностей) відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Дисертацію виконано у *Національному транспортному університеті*

(найменування закладу вищої освіти (наукової установи),

Міністерства освіти і науки України, м. Київ

підпорядкування, місто)

Науковий керівник *Валерій ГАВРИЛЕНКО, д-р фіз.-мат. наук, професор,*

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання,

Національний транспортний університет,

завідувач кафедри інформаційних систем і технологій

місце роботи, посада)

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, в якому отримані нові науково обґрунтовані результати, спрямовані на вирішення важливого науково-практичного завдання *розробки та удосконалення моделей, методів та інтелектуальних технологій для розв'язування задач маршрутизації у процесах логістики та розподілу потоків даних на мережі комунікаційних каналів з урахуванням впливу суб'єктивних оцінок щодо тривалості переміщення у транспортних мережах і нечітких оцінок обсягів споживання споживачів інформаційних мереж.*

Дисертація виконується *державною мовою.*

Дисертаційна робота в обсязі *4,7* авторських аркушів основного тексту є завершеним науковим дослідженням у відповідності до «Вимог до оформлення дисертації» (Наказ Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40) та відповідає специфіці галузі знань *12 Інформаційні технології.*

Здобувачка має *7* наукових публікацій зарахованих за темою дисертації, з них: *7* статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України (безпосередньо: *4* – два співавтора, *3* – три співавтори); *2* статті у виданні, яке входить до наукометричної бази даних, *1* стаття у періодичному науковому виданні іноземної держави (не є виданнями держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором):

1. Івохін Є.В., Гавриленко В.В., Івохіна К.Е. On the recursive algorithm for solving the traveling salesman problem on the basis of the data flow optimization method (Про рекурсивний алгоритм розв'язання задачі комівояжера на основі методу оптимізації потоку даних). *Радіoeлектроніка, інформатика, управління*, 2023. – №3. – С.141-148. DOI: 10.15588/1607-3274-2023-3-14

Здобувачці належить розроблення та реалізація рекурсивного алгоритму розв'язання задачі комівояжера.

2. Івохін Є.В., Гавриленко В.В., Івохіна К.Е. On the influence of fuzzy perception of the time passage speed on the solutions of optimization planning problems (Про вплив нечіткого сприйняття швидкості плину часу на розв'язки задач оптимізаційного планування). *Штучний інтелект*, 2023. – №1 (95). – С. 93-103. DOI: 10.15407/jai2023.01.093

Здобувачці належить розроблення та обґрунтування формалізації процесу оцінювання нечіткого сприйняття часового обліку.

3. Івохін Є.В., Гавриленко В.В., Омецинська Н.В., Івохіна К.Е., Рудоман Н.В. Про один підхід до розв'язання задачі комівояжера за допомогою методу Орліна оптимізації потоків даних. *Вчені записки Таврійського національного ун-ту ім. В.І.Вернадського*, Сер.: Техн.науки. 2023. №2. Т.34(73). С. 153-157. DOI: 10.32782/2663-5941/ 2023.2.1/24

Здобувачці належить розроблення адаптованого для розв'язання задачі комівояжера алгоритму Орліна.

4. Івохін Є.В., Гавриленко В.В., Івохіна К.Е., Рудоман Н.В. Про підхід до розв'язання нечіткої задачі комівояжера на основі методу імітації відпалу. *Автомобільні дороги та дорож. будівництво*, НТУ, 2022. – 112. – С. 46-51. DOI: 10.33744/0365-8171-2022-112

Здобувачці належить отримання та аналіз результатів розв'язання задачі комівояжера за допомогою методу імітації відпалу.

5. Гавриленко В.В., Івохіна К.Є., Рудоман Н.В. Про застосування методу імітації відпалу для розв'язання нечіткої задачі комівояжера// *Системи управління, навігації та зв'язку*. Збірник наукових праць. – Полтава, 2022. Вип. 3 (69). С. 34-41. DOI: 10.26906/SUNZ.2022.3.060

Здобувачці належить розроблення підходу до розв'язання нечіткої задачі комівояжера у вигляді інтервалів.

6. Gavrylenko V.V., Ivohina K.E., Makhno M.F. Solving the problem of channel volume's distribution in 3-tier network taking into account fuzzy constraints on consumption volumes (Розв'язання задачі розподілу потужності каналів у 3-рівневій мережі з урахуванням нечітких обмежень на обсяги споживання). *Modern engineering and innovative technologies*, 2024. – №32. – Р. 42-51. DOI: 10.30890/2567-5273.2024-32-00-043

Здобувачці належить формулювання та дослідження математичної моделі оптимального розподілу потужності каналів передачі даних, викладення результатів розв'язання реальної прикладної задачі.

7. Ivohin, E. V., Gavrylenko, V. V., Yushtin, K. E., Ivohina, K. E. About rational methods for finding optimal routes in fuzzy traveling salesman problems. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 2026. – №1. – 121-133. DOI: 10.15588/1607-3274-2026-1-11

Здобувачці належить розроблення способу розв'язання нечіткої задачі комівояжера на основі багатокритеріального підходу.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

Голова разової спеціалізованої вченої ради – Віктор ДАНЧУК.

Зауваження:

Без зауважень.

Рецензент – Георгій ПРОКУДІН.

Зауваження:

1. У роботі доцільно було б приділити більше уваги демонстрації реалізації програмних алгоритмів, оскільки саме вони становлять основу запропонованих методів.

2. У розділі 2.5 не подано графічних схем або ілюстрацій, які б демонстрували зміст запропонованої модифікації операції схрещування при використанні генетичного алгоритму для знаходження оптимального маршруту в задачі комівояжера. Вони могли б полегшити розуміння сутності запропонованої схеми вдосконалення.

3. Автору варто було б конкретизувати висновки за результатами апробації, зокрема вказати, у яких галузях може бути доцільне впровадження запропонованих моделей.

Рецензент – Алі АЛЬ-АММОРИ.

Зауваження:

1. У роботі доцільно було б провести більш повне порівняння результатів застосування різних методів для розв'язання нечіткої задачі комівояжера, щоб надати можливість вибору найбільш ефективного способу вирішення проблеми.

2. Усі запропоновані алгоритми наведені у вигляді послідовності етапів, що являє собою занадто загальний опис їх сутності. Більш детальний зміст дозволив би краще зрозуміти запропоновані в роботі схеми вдосконалення.

3. Варто було провести порівняння результатів роботи запропонованих методів з урахуванням різних способів дефазифікації нечітко заданих параметрів.

4. Автору варто було більш повно та точно визначити типові проблеми, окрім транспортної логістики, для вирішення яких можна застосовувати запропоновані моделі.

Офіційний опонент – Олександр ПРОВОТАР.

Зауваження:

1. Недостатньо повно окреслено сучасні наукові школи, ідеї яких були враховані під час дослідження, а не обмежуватися лише окремими прізвищами.

2. Недостатньо повно висвітлено показники чисельних розрахунків, не наведено вимог щодо умов використання програмного забезпечення, архітектури та обмежень, які застосовувалися при тестуванні роботи методів і алгоритмів. Доцільно б додати невеликий опис усіх програмних засобів, використаних у дослідженні.

3. Відсутня конкретизація прикладного застосування розроблених методів та алгоритмів. Хоча в роботі зазначено про апробацію програмного продукту, у роботі відсутній повний опис прикладних задач практичного впровадження, що потребує уточнення.

4. Має місце недостатня конкретика у висновках щодо апробації. У підсумковій частині роботи варто більш чітко сформулювати результати апробації, зокрема, вказавши конкретні галузі, де запропоновані моделі можуть бути ефективно використані. Така конкретизація підвищує міждисциплінарну цінність дослідження.

Офіційний опонент – Микола МАЛЯР.

Зауваження:

1. Перший розділ містить текстовий матеріал, який можна назвати «аналітично-описовим», який можна було скоротити.

2. Недостатньо деталізовано зміст вдосконалення окремих методів та алгоритмів, окрім таблиць з результатами не зайвим було б навести графічні показники ефективності

запропонованих методів, що дозволила б значно полегшити сприйняття наведеної формалізації.

3. Недостатньо повно пояснена схема застосування метода Орліна при розв'язанні задачі комівояжера.

4. Дисертаційна робота містить досить цікаві оригінальні ідеї для розв'язання практичної реалізації, які не оформлені в тексті у вигляді відповідних процедур та алгоритмів або інструкцій користувачу при розв'язанні прикладних задач.

5. Дисертаційна робота містить синтаксичні помилки.

Висновок разової спеціалізованої вченої ради, щодо розгляду дисертаційної роботи:

1. Дисертаційна робота Катерини Івохіної відповідає освітньо-науковій програмі «Комп'ютерні науки» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, галузі знань 12 Інформаційні технології, третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, що реалізується у Національному транспортному університеті.

2. Метою роботи є розробка та удосконалення моделей, методів та інтелектуальних технологій для розв'язування задач маршрутизації у процесах логістики та розподілу потоків даних на мережі комунікаційних каналів з урахуванням впливу суб'єктивних оцінок щодо тривалості переміщення у транспортних мережах і нечітких оцінок обсягів споживання споживачів інформаційних мереж.

3. Наукова новизна отриманих результатів полягає:

– вперше в рамках задач маршрутизації на транспортних мережах сформульовано підхід до урахування нечітко визначеної тривалості переміщень, що задаються трикутними нечіткими числами, із застосуванням процедур багатокритеріальної оцінки та дефазифікації;

– удосконалено модель оптимального розподілу обсягів передачі даних у комунікаційних каналах інформаційних мереж шляхом урахування нечітко визначених потреб споживачів, яка, на відміну від існуючих, дозволяє враховувати невизначеність попиту у вигляді нечітких обмежень при формуванні оптимальних рішень;

– удосконалено методи розв'язання нечітких задач комівояжера та розподілу потоків у мережі шляхом адаптації класичних та евристичних алгоритмів до умов нечіткої невизначеності та їх поєднання з елементами інтелектуальних технологій обробки даних, які, на відміну від існуючих, забезпечують можливість одночасного врахування нечітких параметрів і даних, отриманих з інформаційних джерел;

– удосконалено схему застосування методу динамічного програмування для задачі комівояжера на основі потокового алгоритму Орліна в умовах нечітко заданих параметрів, яка, на відміну від існуючих, враховує невизначеність вхідних даних при побудові оптимального маршруту;

– дістали подальшого розвитку застосування методу імітації відпалу для розв'язання нечітких оптимізаційних задач маршрутизації, яке, на відміну від існуючих, передбачає врахування нечітких оцінок параметрів та процедур їх дефазифікації;

– дістали подальшого розвитку методи машинного навчання для розпізнавання сутностей контенту при аналізі інформації з новинних ресурсів з метою формування вхідних параметрів оптимізаційних моделей, які, на відміну від існуючих, орієнтовані на інтеграцію результатів обробки текстових даних у задачі маршрутизації та розподілу потоків.

4. Практичне значення роботи полягає у дослідженні та обґрунтуванні можливості впровадження отриманих в дисертаційній роботі моделей та методів для покращення ефективності логістичних процесів на прикладі розв'язування задачі комівояжера та для вдосконалення процесів розподілу каналів передачі даних в інформаційно-комунікаційних мережах. Практичне застосування розробленого програмного забезпечення дозволило забезпечити скорочення часових витрат на формування маршрутів у межах 20–25 % та підвищити ефективність перерозподілу обсягів каналів передачі даних у трирівневій інформаційній мережі з урахуванням нечітко визначених потреб користувачів. Представлені результати дисертації були впроваджені освітній процес, а саме в Національному транспортному університеті (акт впровадження № 40/01-02 від 11.03.2026 р.).

5. Дисертаційне дослідження виконано в рамках тематичних планів науково-дослідних робіт кафедри інформаційних систем і технологій Національного транспортного університету за темою «Системні дослідження та інформаційні технології у транспортній галузі, телекомунікаціях, промисловості та бізнесі» (№ державної реєстрації 0124U003679).

6. Рада відзначає високий науковий рівень дисертації, кваліфікує її як роботу, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, спрямовані на вирішення важливого науково-практичного завдання розроблення моделей та методів в задачах оптимізації транспортних та інформаційних потоків з урахуванням нечітко визначених параметрів, для досягнення якого в роботі було виконано цілий ряд завдань:

– встановлено можливість ефективного застосування нечітких трикутних чисел для формалізації невизначеності тривалості переміщень у задачах транспортної маршрутизації; удосконалено підходи до розв'язання нечіткої задачі комівояжера шляхом застосування багатокритеріального підходу, поєднання процедури дефазифікації та адаптації класичних і евристичних алгоритмів оптимізації. Проведене дослідження підтвердило доцільність використання методів імітації відпау, генетичних алгоритмів та алгоритмічних схем на основі потокових підходів для побудови ефективних маршрутів в умовах нечітко визначених часових параметрів;

– розроблено підхід до формування нечітких параметрів задач маршрутизації на основі аналізу зовнішніх інформаційних факторів із використанням технологій машинного навчання та методів розпізнавання іменованих сутностей у текстових даних новинних ресурсів. Запропоновано схему, яка дозволила інтегрувати результати аналізу текстової інформації у процес побудови нечітких оцінок тривалості переміщень та забезпечила можливість врахування додаткових факторів впливу на транспортні процеси при формуванні оптимізаційних моделей; удосконалено модель оптимального розподілу потоків даних у комунікаційних мережах шляхом урахування нечітко визначених потреб користувачів та обмежень пропускної здатності каналів передачі даних. Розроблено підхід до розв'язання задачі розподілу потоків у трирівневій мережевій архітектурі із застосуванням потокового алгоритму Орліна, що дозволило враховувати невизначеність параметрів споживання та забезпечити більш раціональний розподіл ресурсів мережі;

– розроблено програмну реалізацію запропонованих моделей, методів та алгоритмів розв'язання задач транспортної маршрутизації й оптимального розподілу потоків даних та виконано їх експериментальну перевірку на прикладних задачах. Отримано результати, що підтвердили працездатність і практичну ефективність запропонованих підходів при формуванні туристичних маршрутів, оптимізації логістичних схем доставки та розподілі пропускної здатності каналів передачі даних у комунікаційних мережах.

7. Дисертаційна робота Катерини Івохіної є завершеним науковим дослідженням і разом з публікаціями здобувача відповідає 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» (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, зі змінами).

Результати відкритого голосування: «За» – 5 членів ради,
«Проти» – 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Катерині ІВОХІНІЙ
(власне ім'я, прізвище, здобувача у давальному відмінку)
ступінь доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології,
(галузь знань)
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».
(код і найменування спеціальності (спеціальностей) відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової
спеціалізованої вченої ради



Віктор ДАНЧУК