

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004156

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-07-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Цинь Сяосюань --

2. Xiaoxuan Qin

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 275

Назва наукової спеціальності: Транспортні технології (за видами)

Галузь / галузі знань: транспорт

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Транспортні системи

Дата захисту: 13-08-2026

Спеціальність за освітою: Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 000000000

Місцезнаходження: -----, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14835

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 73.31.61

Тема дисертації:

1. Розробка методу моделювання пасажирських кореспонденцій
2. Development of a Method for Modelling Passenger Correspondence

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена розв'язанню науково-прикладної задачі удосконалення методів моделювання випадкових станів транспортного попиту на пересування пасажирів у містах шляхом розроблення методу поетапної гарантованої генерації матриць пасажирських кореспонденцій (МПК), використання якого дозволить підвищити точність прогнозів у межах інтервальної концепції (ІК) моделювання транспортних потреб у пересуванні громадським транспортом (ГТ). Актуальність теми дослідження зумовлена зростанням складності міських транспортних систем (ТС), підвищенням вимог до точності прогнозування попиту на перевезення та необхідністю врахування стохастичної природи пересувань. Сучасні умови функціонування ТС характеризуються варіативністю поведінки користувачів, впливом соціально-економічних, просторових і часових факторів, а також високим рівнем невизначеності вхідних даних. У таких умовах застосування традиційних методів формування матриць кореспонденцій (МК),

які передбачають отримання одного розрахункового варіанта матриці, не забезпечує належного рівня адекватності моделей транспортного попиту. У роботі виконано системний аналіз існуючих методів формування МК, визначено їх переваги, недоліки та межі практичного застосування. Доведено, що традиційні методи не забезпечують належного рівня відтворення випадкової природи попиту на пересування пасажирів, що знижує гнучкість транспортних моделей і обмежує можливості прийняття обґрунтованих управлінських рішень на основі інформації, отриманої з використанням зазначених методів. Синтетичні (гравітаційні та ентропійні) моделі дозволяють формалізувати процес розподілу попиту, проте не забезпечують формування множини альтернативних станів транспортного попиту. Методи формування вантажних МК у значній мірі є адаптацією пасажирських підходів і не мають самостійної методологічної бази. Також у дисертації обґрунтовано доцільність формування множини допустимих випадкових МК замість одиничного її варіанта. Такий підхід дозволяє враховувати невизначеність і варіативність попиту, підвищує стійкість результатів транспортного моделювання та створює передумови для застосування інтервальної концепції (ІК) моделювання попиту на пересування пасажирів ГТ. Одним із основних недоліків ІК є відсутність формалізованого інструментарію щодо заповнення діапазону можливих станів транспортного попиту випадковими варіантами МК, на які накладалися б групові обмеження, що характеризують результати транспортного процесу. Базовий метод генерації випадкових МК у цьому випадку є обмеженням і не гарантує успішного результату моделювання матриць за умов накладання додаткових обмежень на їх генерацію матриць. З метою усунення виявлених недоліків і обмежень розроблено метод гарантованої генерації випадкових МПК, який ґрунтується на принципах інтервального моделювання транспортного попиту, урахуванні одиничних і групових обмежень транспортного процесу, статистичному відтворенні закономірностей розподілу кореспонденцій та забезпеченні максимально можливого рівня випадковості у сформованих матрицях. Метод реалізує поетапний розподіл попиту між транспортними районами (ТР) з урахуванням максимально можливого на сьогоднішній день переліку обмежень на генерацію МПК. Гарантований характер розробленого методу полягає у забезпеченні виконання заданої системи обмежень із контрольованою величиною допустимих відхилень. У роботі сформульовано критерії прийнятності згенерованих матриць. Ідеальним вважається варіант, за якого всі обмеження виконуються повністю. Водночас з урахуванням ітераційної природи процесу генерації обґрунтовано допустиму величину нерозподілених кореспонденцій – не більше (0,25–1) % від загального обсягу попиту та не більше 1 % у межах окремих групових обмежень. У роботі доведено, що такі відхилення не призводять до суттєвого викривлення характеристик ТС та можуть розглядатися як статистично несуттєві.

2. The thesis is devoted to solving the scientific and applied problem of improving methods for modelling random states of urban passenger transport demand by developing a method for step-by-step guaranteed generation of passenger trip matrices. The use of this method enables increased forecasting accuracy within the framework of the interval concept of public transport travel demand modelling. The relevance of the research topic is supported by the increasing complexity of urban transport systems, the growing need for accurate transport demand forecasting, and the need to account for the stochasticity of travel behaviour. Modern transport systems' operation is characterised by variability in user behaviour, the influence of socio-economic, spatial, and temporal factors, and a high level of uncertainty in input data. Under such conditions, the use of traditional methods for obtaining trip matrices that result in a single matrix does not ensure the reliability of the transport demand model. The thesis presents a systematic analysis of existing trip matrix calculation methods, identifying their advantages and disadvantages, as well as the limitations in practical application. It is proven that traditional approaches do not adequately capture the stochastic nature of passenger travel demand, thereby reducing the flexibility of transport models and limiting the potential for grounded managerial decision-making. Synthetic (gravity and entropy-based) models formalise the demand distribution process but do not enable the formation of multiple alternative demand states. Methods for estimating freight origin-destination matrices are, in most cases, adaptations of passenger approaches and lack an independent methodological background. The thesis substantiates the feasibility of generating a set of admissible random trip matrices instead of a single matrix state. This approach allows consideration of demand uncertainty and variability, increases the robustness of modelling results, and lays the

grounds for implementing the interval concept in public transport demand modelling. One of the main shortcomings of the interval concept is the lack of a formalised tool for estimating the range of possible states of the random trip matrix, subject to group constraints characterising transport process results. In this regard, the basic method for generating random trip matrices is limited and does not guarantee successful matrix formation when additional constraints are imposed. To eliminate the identified shortcomings and limitations, a method for guaranteed random generation of passenger trip matrices was developed. The method is based on the principles of interval demand modelling, consideration of specific and group constraints imposed by the transport process, statistical representation of trip patterns, and ensuring the highest possible randomness in the generated matrices. The method implements a step-by-step distribution of demand between origin-destination pairs, taking into account the most feasible set of constraints for generating passenger trip matrices. The guarantee of obtaining admissible results using the developed method is ensured by compliance with a predefined system of constraints with a controlled level of permissible deviations. Also, the thesis formulates the criteria for the acceptability of generated matrices, and an ideal case is when the matrix meets all the constraints used. However, taking into account the iterative process of matrix generation, an admissible share of undistributed trips is substantiated – no more than (0.25–1) % of total demand and no more than 1 % within individual group constraints. It is proven that such deviations from total demand do not cause significant distortion in the estimation of transport system performance parameters and can be considered statistically insignificant.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Любий Є. В., Ковцур К. Г., Цинь С. Постановка задачі випадкового заповнення матриці пасажирських кореспонденцій // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2024. 2(23). С. 152–158. DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v2i23.1537>
- Цинь С., Любий Є. В. Теоретичне обґрунтування результатів генерації матриць пасажирських кореспонденцій випадковим методом // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2025. 1(24). С. 438–446. DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v1i24.1751>
- Цинь С., Любий Є. В. Аналіз існуючих методів формування моделей потреб пасажирів у пересуваннях // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2025. 11(42), ч. 2. С. 394–409. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.11\(42\).2.394-409](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.11(42).2.394-409)
- Цинь С., Любий Є. В. Теоретичні засади побудови алгоритму гарантованої генерації випадкових матриць пасажирських кореспонденцій // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2025. 12(43), ч. II. С. 295–303. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12\(43\).2.295-303](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12(43).2.295-303)
- Цинь С., Любий Є. В. Оцінювання можливостей інтервальної концепції в підвищенні достовірності результатів моделювання транспортного попиту // Вісник Херсонського національного технічного університету. 2026. 1(96). С. 159–164. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2026.1.22>
- Горбачов П. Ф., Любий Є. В., Ковцур К. Г., Цинь С. Щодо питання моделювання елементів матриць кореспонденцій в рамках інтервальної концепції формування моделей транспортного попиту // Напрямки розвитку технологічних систем і логістики в АПВ : матеріали V-ї Міжнар. наук.-практ.

інтернет-конф., м. Харків, 23 трав. 2024 р. Харків: ДБТУ. 2024. С. 48–49.

- Цинь С., Любий Є. Проблеми оцінювання точності моделей транспортного попиту // Транспортні системи та технології : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Львів, 15–16 трав. 2025 р. Львів: НУ «Львівська політехніка». 2025. С. 124–126.
- Цинь С. Існуючі метрики оцінки подібності матриць пасажирських кореспонденцій // Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, 22 трав. 2025 р. Харків: ДБТУ. 2025. С. 106–109.
- Цинь С. Алгоритм гарантованої генерації випадкових матриць кореспонденцій // Сучасне автомобілебудування, транспорт і дорожня інфраструктура «2025» (MAITRI 2025) : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 30–31 жовт. 2025 р. Харків: ХНАДУ. 2025. С. 411–414.
- Qin X. Problems of modeling passenger correspondence matrices // Сучасні технології промислового комплексу – 2025 : матеріали IX-ї Міжнар. наук.-практ. конф., м. Херсон-Хмельницький, 17–19 верес. 2025 р. Херсон-Хмельницький: ХНТУ. 2025. С. 249–251.
- Qin X., Orhina A. Analysis of synthetic models for forming matrices of passenger correspondence // Інновації у системах управління безпекою та дорожнім рухом : матеріали VI-ї Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 18–19 листоп. 2025 р. Харків: ХНАДУ. 2025. С. 64–68. DOI: 10.61718/in202512.01.
- Любий Є. В., Цинь С. Моделі прогнозування вантажного транспортного попиту // Сучасне автомобілебудування, автотехнічна експертиза, експлуатація автомобільного транспорту та підготовка фахівців галузі транспорт : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 22–23 жовт. 2024 р. Харків: ХНАДУ. 2024. С. 323–326.
- Цинь С., Любий Є. В., Мосьпан В. М. Чотирьохетапна модель розрахунку вантажного транспортного попиту // Сучасні проблеми функціонування логістичних систем. Сталий розвиток транспортних систем: наука і практика : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 25–26 листоп. 2024 р. Харків: ХНАДУ. 2024. С. 178–180.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Любий Євген Володимирович

2. Yevhen V. Liubyi

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.22.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0681-0920

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Голуб Дмитро Вадимович

2. Dmytro V. Holub

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.22.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4984-1161

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Центральнуукраїнський національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 0205070950

Місцезнаходження: просп. Університетський, Кропивницький, Кропивницький р-н., 25030, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Попович Павло Васильович

2. Pavlo V. Popovych

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5516-852X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Західноукраїнський національний університет

Код за ЄДРПОУ: 33680120

Місцезнаходження: вул. Львівська, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46009, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кочина Анастасія Анатоліївна

2. Anastasiia A. Kochina

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.22.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8377-4770

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Свічинський Станіслав Валерійович

2. Stanislav V. Svichynskyi

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.22.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8549-1712

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Наглюк Іван Сергійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Наглюк Іван Сергійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Прилепо Анастасія Вікторівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна