

Голові спеціалізованої вченої ради
Д 26.062.19 Національного авіаційного
університету

просп. Любомира Гузара, 1, м. Київ, 03058

ВІДГУК

офіційного опонента – професора кафедри застосування космічних систем та геоінформаційного забезпечення інституту забезпечення військ (сил) та інформаційних технологій Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського доктора технічних наук, старшого наукового співробітника Ракушева Михайла Юрійовича на дисертацію Конрад Тетяни Ігорівни за темою: “Математична модель багатокритеріального розподілу транспортних потоків для автоматизованих систем мультимодальних транспортних мереж”, подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем

Актуальність теми дисертації.

Мультимодальні вантажні перевезення останнім часом набули широкого поширення в Україні та світі. Оскільки під час мультимодального перевезення спостерігається взаємозалежність розкладів руху транспортних засобів, навіть не значні відхилення від запланованих розкладів руху одного виду транспорту спричиняють порушення технологічних процесів, збільшення часових інтервалів руху, вимушені простой транспортних засобів та зміни в запланованих маршрутах руху на взаємодіючих видах транспорту. У зв'язку з цим виникає потреба в нових сучасних рішеннях відносно інформаційного забезпечення взаємодії різномірних видів транспорту залучених до перевізного процесу, а саме навігації та координації транспортних засобів, а також планування спільних маршрутів перевезень із широким використанням автоматизованих систем управління перевезеннями. За таких умов, важливим є формування єдиного інформаційного простору взаємодіючих видів транспорту

та впровадження спеціалізованого програмного забезпечення систем підтримки прийняття рішень в автоматизованих системах управління взаємодіючих видів транспорту, що підвищить ефективність маршрутизації транспортних засобів.

Відомі праці науковців у транспортній галузі та сфері програмного забезпечення автоматизованих систем управління перевезеннями спрямовані на підвищення ефективності організації перевізного процесу на окремих видах транспорту та не забезпечують у повній мірі ефективного вирішення комплексної задачі автоматизованого розподілу транспортних потоків та вибору оптимального маршруту доставки вантажів в мультимодальних транспортних мережах.

З врахуванням вищезазначеного, дисертаційна робота, Конрад Тетяни Ігорівни, що присвячена вирішенню науково-прикладного завдання щодо удосконалення архітектури систем підтримки прийняття рішень з автоматизованого розподілу транспортних потоків в мультимодальних транспортних мережах, що дозволяє підвищити ефективність автоматизованого управління транспортними потоками в мультимодальних транспортних мережах, є актуальною.

Мета та наукова новизна дисертаційної роботи

Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності автоматизованого управління транспортними потоками в мультимодальних транспортних мережах.

Для досягнення мети в роботі запропоновані такі положення наукової новизни:

вперше розроблено інфологічну модель факторів, показників та критеріїв оптимальності маршруту перевезення вантажів в мультимодальних транспортних мережах, яка базується на методах евристичного аналізу предметної галузі і відрізняється формалізацією задачі визначення оптимального маршруту у багатокритеріальній формі ієрархії вкладених груп критеріїв, що забезпечує підвищення адекватності математичних моделей розв'язку оптимізаційних задач транспортного типу;

удосконалено математичну модель багатокритеріального розподілу транспортних потоків в мультимодальних транспортних мережах, яка базується і відрізняється багатокритеріальним вибором оптимального маршруту на графах з використанням вкладених згорток за нелінійною схемою компромісів, що

забезпечує підвищення ефективності управління транспортними потоками за компромісним відношенням вектору показників ефективності до вартості;

удосконалено архітектуру програмної системи підтримки прийняття рішень багатокритеріального розподілу транспортних потоків в мультимодальних транспортних мережах, яка базується на використанні в розрахунковому блоці структурних елементів, що забезпечують отримання обумовлених рішень про оптимальний маршрут перевезень, як результат синергетичного об'єднання розробленої інфологічної моделі факторів та показників і удосконаленої математичної моделі оптимального розподілу транспортних потоків. Архітектура програмної системи відрізняється удосконаленням структури розрахункового блоку завдяки формалізації транспортної задачі в багатокритеріальній формі та вибором оптимального маршруту за інтегрованим показником ефективності графових структур. Застосування удосконаленої архітектури дозволяє підвищити ефективність управління транспортними потоками за показниками оперативності і достовірності вихідних рішень.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами, темами.

Основні дослідження за темою дисертації було виконано на кафедрі інженерії програмного забезпечення факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії Національного авіаційного університету в рамках фундаментальних тем НДР № 29/09.01.02 “Онтології у інженерії програмного забезпечення” (2016–2018 р.); 58/09.01.02 “Методологія підвищення ефективності процесів життєвого циклу розробки програмного забезпечення у гнучких підходах його розробки” (2019–2022 р.); “Експертна система ситуаційного синтезу програми технічного обслуговування регіональних транспортних літаків типу АН-32 на базі оптимізаційних нейронних мереж” (шифр “СALS-авіоніка”) (2019–2020 р.).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації.

Обґрунтованість отриманих у роботі наукових результатів, висновків і рекомендацій забезпечується коректним використанням методів системного аналізу, теорії графів на етапах моделювання, обробки експериментальних даних та аналізу результатів досліджень, а також залученням широкою науковою

громадськості до апробації результатів роботи на наукових конференціях і їх публікації у визнаних наукових фахових виданнях.

Публікації та апробація результатів дисертаційної роботи.

За результатами дослідження опубліковано 24 наукових праці: з них 11 статей: 5 у наукових фахових виданнях України; 4 – у наукових фахових виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз даних; 2 – в інших виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз даних, та 13 тез наукових конференцій.

Основні теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на 13 наукових, науково-технічних, науково-практичних конференціях у 2011-2019 роках.

Відповідність дисертації встановленим вимогам МОН України.

Дисертаційна робота Конрад Тетяни Ігорівни на тему: “Математична модель багатокритеріального розподілу транспортних потоків для автоматизованих систем мультимодальних транспортних мереж” за оформленням відповідає вимогам МОН України, що пред’являються до дисертаційних робіт. Дисертація написана сучасною науково-технічною мовою, послідовно, логічно і грамотно.

Автореферат дисертації достатньо повно розкриває її зміст. Стиль викладу матеріалів дисертаційної роботи забезпечує доступність їх сприйняття.

Практичне значення наукових положень дисертаційних досліджень.

Розроблена архітектура програмної системи підтримки прийняття рішень багатокритеріального розподілу транспортних потоків в мультимодальних транспортних мережах може бути використана для підтримки прийняття рішення про вибір оптимального маршруту перевезення вантажу диспетчером автоматизованої системи управління рухом на транспорті.

Отримані результати впроваджено на кафедрі інженерії програмного забезпечення факультету кібербезпеки, комп’ютерної та програмної інженерії Національного авіаційного університету у навчальний процес при проведенні лабораторних робіт згідно з програмою навчальних дисциплін “Основи інженерії програмного забезпечення” та “Аналіз вимог і моделювання програмного забезпечення” зі спеціальності 121 “Інженерія програмного забезпечення» та науково-дослідну роботу; у виробничий процес ПрАТ “РАЗНОБИТПРОДУКТ” (акти НАУ від 21.12.2020 та ПрАТ “РАЗНОБИТПРОДУКТ” від 16.11.2020).

Зауваження та недоліки роботи.

1. У першому розділі дисертації, при аналізі предметної області досліджень авторка в порядку послідовності визначає актуальність роботи, далі формулює мету дослідження та після цього ставить науково-прикладне завдання дослідження. Однак, на рис. 1.3, проілюстровано, що мета дослідження формується з науково-прикладного завдання. Зазначене дещо ускладнює порядок сприйняття матеріалів проведених досліджень.

2. У другому розділі, при розробці інфологічної моделі факторів, показників та критеріїв оптимальності маршруту перевезення вантажів в мультимодальних транспортних мережах, авторка в критерії економічної ефективності вибору маршруту перевезення вантажу, визначає максимізацію часткового показника “плата за перевезення вантажу” (табл. 2.1). Однак, такий максимізований частковий критерій є бажаним тільки для перевізника. Натомість для замовника перевезення, бажаним є мінімізація плати за перевезення, і перевізник, якщо він не монополіст на ринку, буде теж примусово прагнути її зменшити.

3. При описі порядку побудови графу мультимодальної транспортної мережі (рис. 2.5), визначено, що вершинами графу є пункти взаємодії видів транспорту, а ребрами графу – шляхи сполучення. Далі зазначено, що характеристикою ребра є відстань (протяжність) шляху сполучення. Після цього в табл. 2.2 наведено часткові та узагальнені показники маршрутів перевезення, які прив’язуються до двох зв’язаних ребром вершин. Таким чином, авторка фактично при формуванні графу мультимодальної мережі, характеризує ребро графу не однією величиною – відстанню між пунктами, а формує її векторну характеристику. Однак, таке узагальнення у визначенні графу мультимодальної мережі не проведено.

4. При обґрунтуванні вибору згортки Вороніна, із застосуванням технології вкладених згорток зазначено, що із застосуванням згортки “оптимізаційна задача розв’язується за наявності обмежень, що забезпечує унімодальність функції узагальненого критерію”. Однак, яким чином така властивість реалізується, без накладення вимог на агрегуючи (часткові) функції у згортці не зазначається.

5. У третьому розділі при описі програмної системи підтримки прийняття рішень багатокритеріального розподілу транспортних потоків, авторці доцільно було-б розглянути можливість та відповідно особливості

реалізації такої системи із використанням геоінформаційних систем. Зазначене обумовлено, значним розповсюдженням геоінформаційних систем в задачах транспортної логістики.

Вказані зауваження не знижують цінності дисертаційної роботи, її науково-теоретичного і практичного значення. Дисертація є рукописом, в якому отримані нові науково-обґрунтовані результати.

Висновок. Дисертаційна робота Конрад Тетяни Ігорівни є завершеною кваліфікаційною науковою працею, виконаною здобувачем особисто у вигляді спеціально підготовленого рукопису, що містить висунуті автором науково-обґрунтовані теоретичні результати, які в сукупності вирішують актуальне науково-прикладне завдання щодо удосконалення архітектури систем підтримки прийняття рішень з автоматизованого розподілу транспортних потоків в мультимодальних транспортних мережах, яке спрямоване на підвищення ефективності автоматизованого управління транспортними потоками в мультимодальних транспортних мережах.

За актуальністю, ступенем новизни та рівнем обґрунтованості дисертаційна робота Конрад Т.І. відповідає вимогам п. 9, 11, 12 “Порядку присудження наукових ступенів”, щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її авторка заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.03 – математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем.

Офіційний опонент:

професор кафедри застосування космічних систем та геоінформаційного забезпечення інституту забезпечення військ (сил) та інформаційних технологій Національного університету оборони України імені Івана Черняховського доктор технічних наук, старший науковий співробітник

Михайло РАКУШЕВ

14 квітня 2021 року

Підпис Ракушева М.Ю. засвідчую.

Начальник адміністративного управління

Національного університету оборони України імені Івана Черняховського

Богдан БІЛЯВСЬКИЙ