

## **РЕЦЕНЗІЯ**

доктора технічних наук, професора **Федорова Євгена Євгеновича**

на дисертацію **Могілея Сергія Олександровича**

**«Моделі, методи і засоби розв'язання**

**багатокритеріальних та мультимодальних транспортних задач»,**

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки,

галузь знань 12 – Інформаційні технології

### **1. Актуальність теми дослідження**

Наукові публікації останніх років вказують на неабиякий інтерес до задач багатокритеріальної оптимізації серед вітчизняних та зарубіжних вчених, а також зростаючий рівень наукової зацікавленості до розв'язання мультимодальних транспортних задач з різними цільовими функціями. Існуючі методи розв'язання даних задач часто є такими, що реалізують досліджувані моделі недостатньою мірою. Так, у випадку нелінійних цільових функцій задачі або занадто широкої множини її розв'язків є актуальним питання визначення першого числового наближення, близького до оптимального. Крім того, важливою є проблема визначення одиниці вимірювання згортки цільових функцій багатокритеріальних транспортних задач, що відкидає можливість застосування тих методів їх розв'язання, які дану згортку використовують. Все це вказує на те, що варто зосередитися на подальшому розвитку методів розв'язання багатокритеріальних та мультимодальних транспортних задач або розробці нових підходів і засобів.

Необхідністю системного вирішення зазначених вище та багатьох інших проблем транспортної логістики, теорій математичного програмування, прийняття рішень, дослідження операцій тощо визначається актуальність даного дисертаційного дослідження.

## **2. Наукова новизна одержаних результатів**

В дисертаційному дослідженні розглянуто три основні моделі: мультимодальної однокритеріальної, одномодальної багатокритеріальної та багатокритеріальної мультимодальної транспортної задачі.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в створенні нових методів розв'язання моделей цих задач. В дисертації розроблено два нових підходи: 1) метод відшукування інтегрованого опорного плану мультимодальної транспортної задачі; 2) метод обчислення компромісного плану перевезень багатокритеріальної транспортної задачі. Крім того, поєднання обох цих методів дозволило розв'язати багатокритеріальну мультимодальну транспортну задачу. Верифікація та демонстрацію роботи створених методів проведено за допомогою відповідних програмних засобів.

## **3. Теоретичне і практичне значення одержаних результатів**

В дисертаційній роботі виконано розробку нових методів розв'язання багатокритеріальних та мультимодальних транспортних задач:

1) метод обчислення інтегрованого опорного плану мультимодальної транспортної задачі дозволяє більш ефективно, порівняно з відомими чисельними методами, визначити оптимальне значення цільової функції задачі. Даний підхід використовує значно меншу кількість числових ітерацій, необхідних для розв'язання транспортної задачі;

2) метод визначення компромісного плану транспортних перевезень багатокритеріальної транспортної задачі заснований на методах зважених коефіцієнтів і послідовних поступок. Даний підхід використовує побудову згортки планів транспортних перевезень – за аналогією зі згорткою цільових функцій транспортної задачі.

В цьому полягає теоретичне значення результатів дисертаційного дослідження.

Практичне значення результатів дисертації полягає в розробці алгоритмів та програмних засобів для розв'язання багатокритеріальних та мультимодальних транспортних задач. Також на основі моделей цих задач запропоновано архітектуру інформаційно-управляючої системи керування мультимодальним транспортним хабом.

#### **4. Структура роботи, оцінка змісту дисертації та її завершеність**

Основний текст дисертації складає 125 сторінок; загальний обсяг дисертаційної роботи – 139 сторінок.

В анотації до роботи викладено скорочений опис основної суті та результатів проведеного дослідження.

Вступ до дисертації містить обґрунтування актуальності та наукової новизни дисертаційного дослідження. Також тут визначено мету і завдання, об'єкт і предмет дослідження та методи, використані при написанні роботи.

В першому розділі дисертації розглянуто методологічні засади розв'язування транспортних задач. Розкрито основні особливості побудови оптимізаційних моделей, виконано аналіз методів та подано огляд програмних засобів розв'язання оптимізаційних задач. Окремо досліджено відомі моделі та методи розв'язання транспортних задач.

Другий розділ присвячено однокритеріальним мультимодальним транспортним задачам. Розроблено загальну модель однокритеріальної мультимодальної транспортної задачі, розв'язання якої виконано за допомогою різних програмних засобів. Описано метод визначення інтегрованого опорного плану мультимодальної транспортної задачі.

В третьому розділі йдеться про багатокритеріальні транспортні задачі. В ньому досліджено особливості побудови різних цільових функцій транспортної

задачі, розроблено моделі та методи розв'язання багатокритеріальних транспортних задач, в тому числі мультимодальних. Багатокритеріальну мультимодальну транспортну задачу розв'язано за допомогою нового методу визначення компромісного плану транспортних перевезень засобами Mathcad.

Четвертий розділ дисертаційної роботи присвячено розробці загальної архітектури інформаційно-управляючої системи (ІУС) керування мультимодальним транспортним хабом. Основою даної ІУС пропонується зробити багатокритеріальну мультимодальну бізнес-модель, а сам транспортний хаб створити в м. Черкасах. Крім того, в даному розділі дисертації подано чисельний експеримент – з метою підтвердження ефективності застосування розробленого здобувачем методу визначення інтегрованого опорного плану мультимодальної транспортної задачі.

Висновки, зроблені наприкінці роботи, відповідають заявленій меті та завданнями дисертації.

Дисертаційна робота є цілком завершеною науковою працею, а наукове завдання дисертації – повністю виконаним. Здобувач має достатній рівень володіння методологією наукової діяльності.

## **5. Відсутність (наявність) порушень принципів академічної доброчесності.**

Ознак порушень принципів академічної доброчесності не встановлено.

## **6. Повнота викладення дисертації в опублікованих працях**

Результати, отримані в дисертаційній роботі, відображено в 13 наукових працях, а саме:

- 3 статті, які опубліковані в фахових виданнях України категорії Б;

- 3 статті в іноземних періодичних наукових виданнях, 1 з яких акредитоване в наукометричній базі Scopus;

- 7 тез науково-практичних конференцій.

Таким чином, рівень наукових публікацій здобувача є цілком достатнім.

## **7. Зауваження та недоліки дисертації щодо її оформлення і змісту**

Запропоноване дисертаційне дослідження заслуговує на позитивну оцінку.

Але варто звернути увагу на такі недоліки та зауваження:

1) список використаних джерел варто формувати не в розрізі розділів, а єдиним списком – для усунення дублювання джерел;

2) необхідно пояснити, чому для проведення дослідження обрано саме такі програмні засоби як MS Excel, Mathcad та Matlab;

3) варто навести конкретні, порівняно з іншими підходами, переваги методу визначення компромісного плану транспортних перевезень як методу розв'язання багатокритеріальної транспортної задачі;

4) вибір числових даних для демонстрації розв'язування задач програмними засобами є не дуже вдалим, оскільки розкриває можливості досліджуваних методів не в повній мірі;

Зазначимо, що, незважаючи на вказані недоліки та зауваження, запропоноване дисертаційне дослідження справляє позитивне враження та є предметом наукового і практичного інтересу.

## **8. Висновок щодо відповідності дисертації вимогам, які висуваються до наукового ступеня доктора філософії**

Розглянуте дисертаційне дослідження здобувача Могілея Сергія Олександровича на тему «Моделі, методи і засоби розв'язання багатокритеріальних та мультимодальних транспортних задач» цілком

відповідає вимогам до дисертаційного дослідження на здобуття наукового ступеня доктора філософії, наведеним в Постанові Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.22 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії». Дисертація може бути представлена для офіційного захисту в разовій спеціалізованій вченій раді. Автор дисертації заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

### **Рецензент**

д. т. н., професор,  
професор кафедри робототехніки  
та спеціалізованих комп'ютерних систем  
Черкаського державного  
технологічного університету

Євген ФЕДОРОВ

Підпис д.т.н., професора Федорова Євгена Євгеновича засвідчую

Учений секретар Черкаського державного  
технологічного університету



Ірина МИРОНЕЦЬ