

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0421U101614

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 14-05-2021

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Чорна Ольга Сергіївна

2. Chorna Olha S.

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Шифр наукової спеціальності:** 01.05.02

**Назва наукової спеціальності:** Математичне моделювання та обчислювальні методи

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 29-04-2021

**Спеціальність за освітою:** прикладна математика

**Місце роботи здобувача:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, буд. 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Сектор науки:** Не застосовується

### III. Відомості про дисертацію

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 64.180.01

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного  
Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 03534570

**Місцезнаходження:** вул. Пожарського, буд. 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046,  
Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Сектор науки:** Не застосовується

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

**Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, буд. 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Сектор науки:** Не застосовується

### V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 28.29.15, 27.45

**Тема дисертації:**

1. Математичні моделі та методи оптимізації на циклічних перестановках і їх застосування
2. Mathematics models and optimization methods on cyclic permutations and their applications

**Реферат:**

1. В роботі досліджено моделі та методи комбінаторної оптимізації, що використовують властивості множини циклічних перестановок і їх застосування для розв'язання наукових і прикладних задач, серед яких — задачі транспортної маршрутизації. Досліджено властивості циклічних перестановок при їх відображенні в евклідов простір. Використовуються полієдральні властивості перестановок і циклічних перестановок, що відповідають підмножині вершин перестановочного багатогранника. Набув подальшого розвитку клас транспозицій суміжності для перестановок різних елементів, представники якого породжують перестановки, відповідні суміжним вершинам перестановочного многогранника. Описано властивості

суміжності і особливості зміни циклічної структури перестановок при впливі транспозицій суміжності. Проведено класифікацію циклічних перестановок в залежності від впливу транспозицій суміжності на їх циклічну структуру. Доведено відповідні твердження про властивості транспозицій суміжності. Набули подальшого розвитку методи розв'язання задач оптимізації лінійних функцій на множині циклічних перестановок, зокрема, з лінійними обмеженнями. Для розв'язання задачі без обмежень запропоновано підхід, 20 заснований на комбінації методу гілок та меж і евристики. Запропоновано метод пошуку наближеного розв'язку задачі без обмежень з використанням властивостей транспозицій суміжності. Для розв'язання задачі оптимізації лінійних функцій на множині циклічних перестановок з лінійними обмеженнями запропоновано метод на основі випадкового пошуку, з використанням транспозицій суміжності для розв'язання допоміжної задачі. Набув подальшого розвитку метод комбінаторної оптимізації на основі циклічних трансферів в частині генерації циклічних трансферів від'ємної вартості. Метод застосовано для покращення розв'язків задач транспортної маршрутизації, зокрема, задачі вивозу і доставки (Pickup and Delivery Problem), отриманих за допомогою евристики. Для розв'язання задач, досліджених в роботі, розроблено програмне забезпечення, що реалізує запропоновані моделі та методи комбінаторної оптимізації. Наведено результати обчислювальних експериментів, проведено аналіз результатів, який підтверджує ефективність запропонованих підходів. Отримані результати можуть бути використані при комп'ютерному моделюванні і розв'язанні задач в областях архівації даних і криптографії, квантових обчислень, біоінформатики. Ключові слова: комбінаторна оптимізація, циклічні перестановки, транспозиції, перестановочний багатогранник, транспозиції суміжності, лінійна функція, метод гілок та меж, евристика, задача вивозу і доставки.

2. The paper investigates models and methods of combinatorial optimization that use the properties of a set of cyclic permutations and their application for solving scientific and applied problems, including the vehicle routing problems. The properties of cyclic permutations under their mapping into Euclidean space are investigated. The polyhedral properties of permutations and cyclic permutations corresponding to the subset of vertices of the permutation polytope are used. A class of adjacency transpositions is introduced for permutations of various elements, whose representatives generate permutations corresponding to adjacent vertices of the permutation polytope. The properties of adjacency and the peculiarities of changing the cyclic structure of permutations under the influence of adjacency transpositions are described. The classification of cyclic permutations is carried out depending on the influence of adjacency transpositions on their cyclic structure. The corresponding statements about the properties of adjacency transpositions are proved. Methods for solving optimization problems for linear functions on the set of cyclic permutations, in particular, with linear constraints, have been further developed. An approach based on a combination of the branch-and-bound algorithm and heuristics is proposed to solve the problem without constraints. A method is proposed for finding an approximate solution to the problem without constraints using the properties of adjacency transpositions. To solve the problem of optimization of linear functions on the set of cyclic permutations with linear constraints, a method is proposed based on random search, using adjacency transpositions to solve an auxiliary problem. The method of combinatorial optimization based on cyclic transfers has been further developed in terms of generating cyclic transfers of negative value. The method is applied to improve the solutions obtained using heuristics of transport routing problems, in particular, the Pickup and Delivery Problem. The software has been developed that implements the proposed models and methods of combinatorial optimization, to solve the problems studied in the work. The results of numerical experiments are represented, the analysis of the results is carried out, confirming the effectiveness of the proposed approaches. The results obtained can be used in computer modeling and solving problems in the fields of data archiving and cryptography, quantum computing, bioinformatics. Keywords: combinatorial optimization, cyclic permutations, transpositions, permutation polytope, adjacency transpositions, linear function, branch-and-bound algorithm, heuristics, pickup and delivery problem.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гребеннік Ігор Валерійович

2. Grebennik Igor V.

**Кваліфікація:** 01.05.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Сектор науки:** Не застосовується

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Комяк Валентина Михайлівна

2. Komyak Valentyna M.

**Кваліфікація:** 01.05.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Сектор науки:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Семенова Наталія Володимирівна

2. Semenova Natalia V.

**Кваліфікація:** 01.05.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Сектор науки:** Не застосовується

**Рецензенти**

## **VIII. Заключні відомості**

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

Стоян Юрій Григорович

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

Стоян Юрій Григорович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Реєстратор**

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



Юрченко Т.А.