

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U103055

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-12-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сагун Єлизавета Сергіївна

2. Sahun Yelyzaveta S.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 275

Назва наукової спеціальності: Транспорт. Транспортні технології (за видами)

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-12-2021

Спеціальність за освітою: Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності

Місце роботи здобувача: Льотна академія Національного авіаційного університету

Код за ЄДРПОУ: 37939527

Місцезнаходження: вул. Добровольського, буд. 1, м. Кропивницький, Кропивницький р-н.,  
Кіровоградська обл., 25005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ДФ 23.144.003

**Повне найменування юридичної особи:** Льотна академія Національного авіаційного університету

**Код за ЄДРПОУ:** 37939527

**Місцезнаходження:** вул. Добровольського, буд. 1, м. Кропивницький, Кропивницький р-н., Кіровоградська обл., 25005, Україна

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

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

**Повне найменування юридичної особи:** Льотна академія Національного авіаційного університету

**Код за ЄДРПОУ:** 37939527

**Місцезнаходження:** вул. Добровольського, буд. 1, м. Кропивницький, Кропивницький р-н., Кіровоградська обл., 25005, Україна

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 06.35.23.05

**Тема дисертації:**

1. Метод та модель оптимізації планування завантаження повітряного судна
2. Method and model of optimization of aircraft load planning

**Реферат:**

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної наукової задачі, пов'язаної з розробкою методу та моделі оптимізації планування завантаження вантажного рампового повітряного судна в умовах мультилагового маршруту з метою скорочення часового інтервалу, відведеного на виконання процедур із комерційного наземного обслуговування, за умов виконання обмежень з безпеки польотів (центрування/балансування літака). Розроблено метод оптимізації планування завантаження повітряного судна з метою зменшення часу на хендлінгові операції в умовах мультилагових перевезень, який враховує критерій пріоритетності завантаження вантажу, не порушуючи при цьому показників безпеки польотів, такі як центрування та балансування повітряного судна. Побудовано алгоритми прийняття рішень при плануванні завантаження рейсу, що діють у складі "rule-based" експертної системи, база знань якої створена з використанням інформації, отриманої від експертів у галузі вантажних авіаперевезень. Розроблено

комплексну модель оптимізації планування завантаження повітряного судна, що надає змогу автоматизувати процес планування завантаження, зменшити кількість помилок при плануванні рейсу та враховувати незапланований вантаж, не порушуючи вимог центрування/балансування. Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному: вперше розроблено метод оптимізації планування завантаження повітряного судна з метою зменшення часу на хендлінгові операції та послідовного скорочення операційних витрат в умовах мультилагового маршруту, який базується на врахуванні критерію пріоритетності завантаження вантажу в залежності від порядку його доставки за умови виконання обмежень на безпеку польотів (центрування та балансування повітряного судна); вперше розроблено модель оптимізації планування завантаження на основі пріоритетного алгоритму завантаження повітряного судна, який на відміну від існуючих враховує послідовність вивантаження вантажу на проміжних ділянках мультилагового маршруту з дотриманням допустимих показників із центрування/балансування, що надає змогу мінімізувати час завантаження і хендлінгові витрати у перерахунку на кожний рейс; удосконалено алгоритм прийняття рішень при плануванні завантаження вантажного повітряного судна, який відрізняється від існуючих врахуванням умов невизначеної кількості вантажних контейнерів (засобів пакування) та маршруту, який складається з декількох пунктів призначення, що дозволяє зменшити час завантаження повітряного судна при мультилагових перевезеннях; адаптовано евристичний метод прийняття рішень до застосування в процесі планування завантаження повітряного судна, що дозволяє використовувати досвід висококваліфікованого наземного персоналу з метою удосконалення процедури завантаження. Практичні результати спрямовані на підвищення ефективності та безпеки комерційного обслуговування повітряного судна та інтенсифікацію використання парку повітряних суден авіакомпанії за допомогою зменшення тривалості хендлінгових операцій в умовах мультилагового маршруту: Практичне значення одержаних результатів визначається успішним застосуванням комп'ютерної моделі оптимізації планування завантаження в операційній діяльності авіакомпанії. Створений алгоритм оптимізації та тривимірна модель завантаження повітряного судна ІЛ-76 реалізовані в програмі Blender Version 2.83. Експериментальні дослідження показали, що впровадження моделі дозволяє зменшити середній час завантажувально-розвантажувальних операцій на прямих рейсах авіакомпанії майже на 7%, а на мультилагових рейсах – до 12%. Основні результати роботи впроваджено у навчальний процес Льотної академії Національного авіаційного університету та у практичну діяльність ТОВ «Авіакомпанія ЗетАвіа» що підтверджується відповідними актами реалізації. Основні результати досліджень рекомендується використовувати в процесі професійної підготовки спеціалістів з організації та планування польотів (Ground Dispatch) та безпосередньо завантаження повітряного судна (Loadmaster). Доведено економічну ефективність від впровадження розробленої моделі у вигляді зменшення операційних витрат авіакомпанії.

2. The thesis is devoted to solution of the relevant scientific task related to the development of load optimization method and model for the ramp cargo aircraft during the multileg route with the aim of reducing the handling operations time duration subject with safety restrictions (aircraft weight and balance). The load planning optimization method to reduce the time for handling operations in the conditions of multilag transportation was developed in this work that counts a cargo priority loading criteria, without exceeding the air safety rates such as weight and balance restrictions. The load planning decision-making algorithms were developed that act based on data of the "rule-based" expert system, in which knowledge base is created through the information, obtained from the range of questioned experts of the air cargo transportation sector. The complex load planning optimization model was developed that enables to automate the load planning process, reduce the number of errors in flight planning and to consider the unplanned "last-minute cargo" without exceeding the weight and balance limits. The scientific novelty of received results consists in the following statements: for the first time was developed the load planning optimization method to reduce the time for handling operations and consequently to cut the operating costs in the conditions of a multilag route, that based on the criterion of cargo loading priority depending on the order of its delivery, without exceeding the flight safety limits (aircraft weight and balance); for the first time was developed the complex load planning optimization model based on the aircraft priority loading algorithm that considers sequence of unloading of cargo on the intermediate sections of a multilag route with

observance the acceptable rates of weight and balance and enables to minimize the aircraft loading time and handling costs per one flight on the contrary with other existing models; improved load planning decision-making algorithm of the cargo aircraft with unspecified ULD amount and multileg route conditions that differs from the other decisions; adapted heuristic decision-making method of the aircraft load planning process that enables to use the high quality staff decisions to upgrade the loading procedures. The practical results are directed to improve the effectiveness and safety while maintaining the handling procedures and intensify the air company aircraft fleet with reduction of the handling procedures duration in the multileg conditions. The practical value of the obtained results is determined with a successful application of the load planning optimization computer model in the air company operations. The developed optimization algorithm and 3D aircraft IL-76 loading model was implemented to the Blender Version 2.83 program. Experimental data from the range of LLC «Aircompany ZetAvia» flights demonstrated that the model implementation has enabled to reduce the average loading/unloading time on the range of direct flights to 7% and on the multileg flights to 12%. The main results of the work are implemented in the educational process of the Flight Academy of the National Aviation University and in operations work of the LLC «Aircompany ZetAvia» that is proved by the relevant implementation acts. The main research results are recommended to be exploited in the professional training of load planning staff (Ground Dispatch) and directly with Loadmasters. The economic effectiveness after the implemented load planning model in the form of operating cost reduction was justified.

**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 ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

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

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Сікірда Юлія Володимирівна

2. Sikirda Yuliia V.

**Кваліфікація:** к. т. н., 05.13.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

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

### **Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Писарчук Олексій Олександрович
2. Pysarchuk Oleksiy O.

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.22.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Тимочко Олександр Іванович
2. Tymochko Oleksandr Ivanovych

**Кваліфікація:** д.т.н., 05.22.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Невиніцин Андрій Миколайович

2. Nevynitsyn Andrij Mykolajovych

**Кваліфікація:** к. т. н., 05.22.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Калашник Ганна Анатоліївна

2. Kalashnyk Ganna Anatoliivna

**Кваліфікація:** д. геол. н., 04.00.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VIII. Заключні відомості**

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

Дмітрієв Олег Миколайович

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

Дмітрієв Олег Миколайович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Реєстратор**

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



Юрченко Т.А.