

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
(тип кваліфікаційної роботи)

магістра

(освітній ступінь)

на тему «Моделювання транспортної військової логістики»

XAI.302.367.22O.122. 9652062 ПЗ

Виконав: студент 6 курсу групи № 367
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
(код та найменування)

Освітня програма Комп'ютеризація
обробки інформації та управління

Романов Р.О.

(прізвище й ініціали студента)

Керівник: проф. каф. 302, д.т.н.

Прохоров О.В.

(прізвище й ініціали)

Рецензент: Чалий С.Ф.

(прізвище й ініціали)

Харків – 2022

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
 Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
 Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
 Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
 Освітня програма Комп'ютеризація обробки інформації та управління

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Олег ФЕДОРОВИЧ

(підпис) (ім'я та прізвище)
 «01» листопада 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Романову Ростиславу Олексійовичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Моделювання транспортної військової логістики

керівник кваліфікаційної роботи Прохоров О.В., д.т.н., проф. каф. 302,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
 затверджені наказом Університету № 1602-уч. від «17» листопада 2022 року

2. Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 15.12.2022

3. Вихідні дані до проекту (роботи) ГІС OpenStreetMap, система AnyLogic PLE 8.8

4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розв'язати) аналіз особливостей моделювання процесів транспортування військових вантажів; розробка агентної імітаційної моделі транспортування військових вантажів; опис механізмів моделювання логістичних процесів; проведення експериментальних досліджень.

5. Перелік графічного матеріалу моделювання процесів постачання військових вантажів в умовах воєнного часу; ціль та задачі дослідження; особливості військової логістики; основні та функціональні можливості військової логістики; створення розподільчого центру; створення військових складів в регіонах; створення автопарку вантажівок; модель агенту вантажівки Vehicle; модель агенту замовлення Order; модель агенту військового складу; налаштування візуалізації результатів; хід моделювання доставки військових

вантажів; візуалізація результатів для окремих агентів; сценарії моделювання доставки військових вантажів; випробувальний стенд у процесі моделювання

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
з основної частини	Прохоров О.В. проф. каф. 302		
з спеціального розділу	Прохоров О.В. проф. каф. 302		
з економіки та управління	Малєєва Ю. А. доц. каф. 302		

Нормоконтроль _____ Олександр ПРОХОРОВ «__» _____ 20__ р.
(підпис) (імя та прізвище)

7. Дата видачі завдання «_31_» _жовтня_ 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ПРОБЛЕМ ВІЙСЬКОВОЇ ЛОГІСТИКИ	06.09 – 20.09	
2	СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ВІЙСЬКОВОЇ ЛОГІСТИКИ	21.09 – 28.09	
3	РОЗРОБКА ЛОГІКИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ВІЙСЬКОВОЇ ЛОГІСТИКИ	29.09 – 20.10	
4	ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ МОДЕЛЮВАННЯ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАЇ ВІЙСЬКОВИХ ВАНТАЖІВ	21.10 – 20.11	
5	Економічні розрахунки	20.11 – 25.11	

Студент _____ Ростислав РОМАНОВ
(підпис) (імя та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Олександр ПРОХОРОВ
(підпис) (імя та прізвище)

УДК 004.8

РЕФЕРАТ

Моделювання транспортної військової логістики – Романов Ростислав, кваліфікаційна робота магістра, Харків, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», кількість сторінок, враховуючи додатки 85, кількість таблиць 12, кількість рисунків 77, кількість джерел літератури 15.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: логістика, військові вантажі, маршрути, перевезення, імітаційне моделювання.

ЦІЛЬ: підвищення якості прийняття рішень щодо процесу доставки військових вантажів за рахунок імітаційного моделювання транспортної логістики перевезень.

ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ: процеси транспортної логістики.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ: методи та засоби моделювання логістичних процесів перевезення військових вантажів.

ЗАДАЧІ: провести аналіз особливостей моделювання процесів транспортування військових вантажів; розробити агентну імітаційну модель транспортування військових вантажів; описати механізми моделювання логістичних процесів; провести експериментальні дослідження.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ: агентне імітаційне моделювання.

ОТРИМАНІ РЕЗУЛЬТАТИ: розроблено програмне забезпечення для моделювання логістичних процесів перевезення військових вантажів в умовах загроз з метою підвищення якості прийняття рішень щодо процесу доставки військових вантажів, оперувати різними ресурсами військового устаткування тощо.

UDC 004.8

ABSTRACT

Simulation of transport military logistics – Rostislav Romanov, Master Thesis, Kharkiv, National Aerospace University “KhAI”, amount of pages 85, amount of tables 12, amount of figures 77, amount of literature’s sources 15.

KEYWORDS: logistics, military cargo, routes, transportation, simulation modeling.

PURPOSE OF RESEARCH: improving the quality of decision-making regarding the process of delivery of military cargo due to simulation modeling of transportation logistics

OBJECT OF RESEARCH: processes of transport logistics.

SUBJECT OF RESEARCH: methods and means of modeling logistic processes of military cargo transportation.

TASKS: conduct an analysis of the features of the modeling of military cargo transportation processes; to develop an agent simulation model of military cargo transportation; describe the mechanisms of modeling logistic processes; conduct experimental research.

METHODS OF RESEARCH: agent simulation modeling.

RESULTS: software was developed for modeling the logistics processes of military cargo transportation under threats in order to improve the quality of decision-making regarding the process of military cargo delivery, to operate various resources of military equipment, etc.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ПРОБЛЕМ ВІЙСЬКОВОЇ ЛОГІСТИКИ.....	9
1.1 Особливості військової логістики.....	9
1.2 Основні логістичні проблеми у військовій сфері	12
Висновки за розділом.....	16
2 СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ВІЙСЬКОВОЇ ЛОГІСТИКИ.....	18
2.1 Постановка задачі моделювання ланцюгу постачання військових вантажів	18
2.2 Створення дистриб'ютора.....	19
2.3 Створення військових складів в регіонах	29
Висновки за розділом.....	33
3 РОЗРОБКА ЛОГІКИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ВІЙСЬКОВОЇ ЛОГІСТИКИ .	34
3.1 Додавання вантажівок	34
3.2 Моделювання замовлення товарів матеріально-технічного забезпечення....	41
3.3 Моделювання процесу розвантаження транспортних засобів.....	48
Висновки за розділом.....	52
4 ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ МОДЕЛЮВАННЯ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАЊ ВІЙСЬКОВИХ ВАНТАЖІВ	53
4.1 Збір статистики та візуалізація результатів	53
4.2 Проведення експериментів	59
Висновки за розділом.....	64
5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.1 Мета розділу.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.2 Розрахунок собівартості та тривалості моделювання системи для першого варіанту	Ошибка! Закладка не определена.
5.3 Розрахунок собівартості та тривалості моделювання системи для другого варіанту	Ошибка! Закладка не определена.
Висновки за розділом.....	Ошибка! Закладка не определена.
ВИСНОВКИ.....	74
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	75
ДОДАТОК А. Графічні матеріали	77

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Робота передбачає моделювання процесів постачання озброєння і військової техніки в зону бойових дій в умовах загроз, які виникають з особливостей воєнного стану України, що сприяє підвищенню рівня готовності Збройних Сил України до тактичних та оперативних дій у зоні воєнного конфлікту.

Гострота вирішення цих питань викликана сучасними військово-політичними реаліями України, ускладненням вирішення питань ефективного матеріально-технічного забезпечення військових підрозділів в умовах великої протяжності лінії фронту та довготривалих бойових дій, збільшення постачань озброєння і військової техніки від країн-партнерів з урахуванням військових логістичних вимог НАТО, підвищення успішності логістичних тилових і оборонних дій держави.

Моделювання дозволить досягти скорочення часу, що є дуже критичним в умовах активних бойових дій, приймати обґрунтовані рішення щодо підвищення якості матеріально-технічного забезпечення військових підрозділів, забезпечити військовий паритет сил, що дозволить в свою чергу зменшити втрати особового складу та військової техніки, зменшити кількість порушень при підготовці оборонних споруд, забезпечити перехід до наступальних дій тощо.

Мета дослідження – підвищення якості прийняття рішень щодо процесу доставки військових вантажів за рахунок імітаційного моделювання транспортної логістики перевезень.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні **завдання**:

1. Провести аналіз особливостей моделювання процесів транспортування військових вантажів.
2. Розробити агентну імітаційну модель транспортування військових вантажів.
3. Описати механізми моделювання логістичних процесів.
4. Здійснити програмну реалізацію моделі та провести експериментальні дослідження.

Об'єкт дослідження – процеси транспортної логістики.

Предмет дослідження – методи та засоби моделювання логістичних процесів перевезення військових вантажів.

Практичне значення отриманих результатів. розроблено програмне забезпечення для моделювання логістичних процесів перевезення військових вантажів в умовах загроз з метою підвищення якості прийняття рішень щодо

процесу доставки військових вантажів, оперувати різними ресурсами військового устаткування тощо.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи магістра. Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, 5 розділів, висновків, додатків та переліку посилань. Повний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 85 сторінок, в тому числі: 77 рисунків; 12 таблиць; 1 додаток на 6 сторінках; перелік посилань з 15 найменувань на 2 сторінках.