

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет економічних відносин та фінансів

(повне найменування інституту)

Кафедра транспортних технологій і логістики

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему **«Підвищення ефективності доставки
молочної продукції в межах міста Харкова»**Виконав: студент 2 курсу, групи 275-22М-01
спеціальності: 275 - Транспортні технології

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

_____ Грицаєнко А.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Ларіна Т.Ф.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ Шевченко С.А.

(прізвище та ініціали)

Харків – 2023

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет _____ економічних відносин та фінансів

Кафедра _____ транспортних технологій і логістики

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ магістр

Спеціальність _____ 275 - Транспортні технології

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ**Завідувач кафедри ТТЛ****Войтов В.А.**

“__” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я**на кваліфікаційну роботу студенту**

_____ групи 275-22м-01 Грицаєнко Анастасії Юріївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи “ Підвищення ефективності доставки молочної продукції в межах міста Харкова”

керівник роботи _____ Ларіна Т.Ф., д.е.н. проф.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “_05_” вересня 2023 року №02-02/828

2. Строк подання студентом роботи _____ 14 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи результати переддипломної практики, експерименту та статистичної інформації.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1 Аналіз літературних джерел за напрямом дослідженьРозділ 2 Розробка математичної моделі ефективності процесу доставки молочної продукції з урахуванням міської мережіРозділ 3 Моделювання ефективності процесу доставки молочної продукції в межах містаРозділ 4 Розробка раціональних маршрутів доставки швидкопсувної молочної продукції у міському сполученніРозділ 5 Особливості перевезень молочної продукції, оцінка економічного ефекту плану перевезеньАльбом графічного матеріалу у вигляді презентації

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____ 05 вересня 2023 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел за напрямом досліджень	02.10.2023	
2.	Розробка математичної моделі ефективності процесу доставки молочної продукції з урахуванням міської мережі	16.10.2023	
3.	Моделювання ефективності процесу доставки молочної продукції в міжах міста	30.10.2023	
4.	Розробка раціональних маршрутів доставки швидкопсувної молочної продукції у міському сполученні	15.11.2023	
5.	Особливості перевезень молочної продукції, оцінка економічного ефекту плану перевезень	25.11.2023	
6.	Оформлення пояснювальної записки та альбому графічного матеріалу	14.12.2023	

Студентка _____

(підпис)

Грицаєнко А.Ю.
(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

Ларіна Т.Ф.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота магістра: 89 стор., 24 рис., 5 табл., 56 джерел.

Метою роботи є підвищення ефективності та надійності процесу доставки швидкопсувної молочної продукції у межах міста за рахунок вибору оптимальних маршрутів де функції координатора виконує логістичний центр.

Об'єктом дослідження є процес доставки швидкопсувної молочної продукції в межах міста з урахуванням розгалуженої міської мережі.

Предметом дослідження є закономірності зміни часу доставки швидкопсувної молочної продукції в залежності від обраних маршрутів де функції координації виконує логістичний центр.

Робоча гіпотеза: між показниками ефективності та надійності процесу доставки швидкопсувної молочної продукції у межах міста, часу транспортного обслуговування та обраних маршрутів, існують залежності, які дозволять розробити логістичну систему управління процесом транспортного обслуговування.

Отримано безрозмірний параметр K_H - коефіцієнт надійності, який має фізичний сенс частки виконання заявки точно в строк і може бути критерієм, який оцінює надійність функціонування логістичної системи. Отримано залежності зміни коефіцієнта надійності міських вантажних перевезень при зміні довжини маршруту, маси вантажу і наявності заторів на маршруті. Доведено, що коефіцієнт надійності змінюється в межах 0,48-0,8. Представлені результати моделювання дозволяють зробити висновок, що коефіцієнт надійності K_H може виступати безрозмірним критерієм, який прогнозує надійність виконання транспортного обслуговування точно в строк. Показано, що за допомогою величин коефіцієнта надійності можна отримати рейтинг маршрутів за мінімальним часом їх затримок на маршруті.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: швидкопсувні вантажі; молочні продукти; міські перевезення; час доставки; добротність маршруту; коефіцієнт надійності; затори; інтернет-ресурси.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА НАПРЯМКОМ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	9
1.1. Аналіз логістичних підходів організації перевезень молочної продукції у міському сполученні	9
1.2. Аналіз факторів та підходів, щодо вибору транспортних технологій доставки вантажів	15
1.3. Аналіз підходів моделювання транспортних процесів перевезення швидкопсувних вантажів у міському сполученні	21
1.4. Висновки до першого розділу, мета і завдання дослідження.....	24
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ З УРАХУВАННЯМ МІСЬКОЇ МЕРЕЖІ	27
2.1. Математична постановка завдання формування маршрутів доставки молочної продукції з урахуванням міської мережі	27
2.2. Розробка динамічної моделі доставки у логістичних ланцюгах міських вантажних перевезень	30
2.3. Розробка структурної блок-схеми моделювання процесу доставки молочної продукції у межах міста	41
2.4. Висновки до другого розділу.....	43
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В МЕЖАХ МІСТА.....	43
3.1. Вибір технічних обмежень при дослідженні математичної моделі доставки молочної продукції в межах міста.....	43
3.2. Результати моделювання затримок у логістичних ланцюгах міських вантажних перевезень	46
3.3. Висновки до третього розділу.....	52
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНИХ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ	

ШВИДКОПСУВНОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ У МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.	62
4.1. Характеристика вантажу та управління процесом доставки від постачальника до торгівельної мережі	62
4.2. Розробка маршрутів доставки молочної продукції від постачальника ТМ «Агромол» до торгівельної мережі міста Харкова.....	64
4.3. Методика проведення експериментальних досліджень	73
4.4. Висновки до четвертого розділу.....	78
РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ПЛАНУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	80
5.1. Вимоги при перевезенні молока та молочних продуктів.....	80
5.2. Обґрунтування економічної ефективності плану перевезень.....	83
5.3. Висновки до п'ятого розділу	86
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	89

ВСТУП

Автомобільний транспорт - одна з найбільших галузей обслуговування матеріального виробництва, що впливає на всі сфери розвитку суспільства. Він є фактором ефективного розвитку виробничих сил та потреб населення. Суспільне значення транспорту визначається об'єктивною необхідністю переміщення вантажів від місця виробництва до місця споживання.

Освоєння обсягів перевезень за умови дотримання жорстких строків доставки й високої надійності транспортного обслуговування, вимагає від автомобільного транспорту пошуку й використання нових, більш ефективних форм і методів організації перевезень вантажів, особливо швидкопсувної молочної продукції. Методи організації автомобільних перевезень молочної продукції необхідно розробляти з урахуванням вимог до транспортних засобів, що застосовуються для перевезення таких вантажів, а також на основі координації дій всіх учасників транспортного процесу, вантажоотправників та вантажоотримувачів.

Зростання автомобільного парку й обсягу перевезень в межах великих міст призводить до збільшення інтенсивності та щільності руху, що в умовах розгалуженої транспортної мережі міста, призводить до виникнення низки транспортних проблем. Параметри існуючих вулично-дорожніх мереж вже не відповідають кількості автотранспорту, що експлуатується в містах. Більшість магістралей знаходяться на межі пропускної здатності. Знижується швидкість руху, зростає рівень дорожньої перевантаженості, що призводить до збільшення часу доставки вантажів.

Актуальні проблеми організації міських перевезень швидкопсувної молочної продукції автомобільним транспортом пов'язані з необхідністю системного розгляду питання підвищення ефективності та надійності транспортного обслуговування, де функцією оптимізації виступає час доставки, а координатором такого процесу виступає логістичний центр.

Таким чином, розширення попиту на перевезення молочної продукції автомобільним транспортом супроводжується новими, більш високими вимогами

до надійності транспортних послуг. У результаті названих обставин виникла необхідність у створенні ефективної логістичної системи, що забезпечує обрання оптимальних маршрутів з урахуванням вуличної мережі міста та використанням інтернет-ресурсів на час доставки вантажів. Така інформація дозволить підвищити ефективність та надійність перевезень у межах міста.

Метою роботи є підвищення ефективності та надійності процесу доставки швидкопсувної молочної продукції у межах міста за рахунок вибору оптимальних маршрутів де функції координатора виконує логістичний центр.

Об'єктом дослідження є процес доставки швидкопсувної молочної продукції в межах міста з урахуванням розгалуженої міської мережі.

Предметом дослідження є закономірності зміни часу доставки швидкопсувної молочної продукції в залежності від обраних маршрутів де функції координації виконує логістичний центр.

Робоча гіпотеза: між показниками ефективності та надійності процесу доставки швидкопсувної молочної продукції у межах міста, часу транспортного обслуговування та обраних маршрутів, існують залежності, які дозволять розробити логістичну систему управління процесом транспортного обслуговування.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Виконано математична постановка завдання формування міських маршрутів доставки швидкопсувної молочної продукції у межах міста. Розроблено структуру математичної моделі, як чорної скрині, яка враховує динаміку транспортного процесу з урахуванням добротності маршрутів та можливим коливанням завантаженості маршрутів. Отримані вирази для визначення коефіцієнтів та постійних часу, що входять до динамічної математичної моделі затримок у прийнятті рішень у логістичних ланцюгах міських вантажних перевезень.

2. Запропановано два блоки моделювання міських вантажних перевезень. Перший блок моделювання дозволяє вибрати маршрут з мінімальним опором і визначити час доставки вантажу t_d , тобто час проходження маршруту, а також добротність маршруту Q_m . Другий блок моделювання враховує інерційність системи в прийнятті рішень і русі по маршруту, що дозволяє визначити час затримок у логістичній системі.

3. Отримано безрозмірний параметр K_H - коефіцієнт надійності, який має фізичний сенс частки виконання заявки точно в строк і може бути критерієм, який оцінює надійність функціонування логістичної системи. Критерій визначається як відношення математичного очікування часу, витраченого на транспортне обслуговування, до математичного очікування сумарного часу, витраченого на транспортне обслуговування й часу на затримки, які виникали під час обслуговування.

4. Отримано залежності зміни коефіцієнта надійності міських вантажних перевезень при зміні довжини маршруту, маси вантажу і наявності заторів на маршруті. Доведено, що коефіцієнт надійності змінюється в межах 0,48-0,8. Збільшення довжини маршруту збільшує надійність доставки вантажів, наприклад, при $IR=1,0$, K_H збільшується з 0,59 до 0,8. Однак, при цьому наявність заторів на маршруті знижує величину K_H з 0,8 до 0,76. Збільшення

маси перевезеного вантажу знижує значення коефіцієнта надійності зі значення 0,84 до 0,64 при цьому, наявність заторів на маршруті, $IR = 0,7$, додатково знижує значення K_H до величини 0,57. Представлені результати моделювання дозволяють зробити висновок, що коефіцієнт надійності K_H може виступати безрозмірним критерієм, який прогнозує надійність виконання транспортного обслуговування.

5. З проведеного аналізу розвізних маршрутів встановлено, що використання інтернет-ресурсу Google Maps та інтернет-ресурсу «Затори», дозволяє отримати оптимальний маршрут за критерієм – коефіцієнт надійності доставки вантажу точно в строк. Показано, що за допомогою величин коефіцієнта надійності можна отримати рейтинг маршрутів за мінімальним часом їх затримок на маршруті. Доведено, що величина коефіцієнта надійності доставки вантажів K_H , корелює з значеннями коефіцієнта варіації часу доставки вантажів v_{ii} , за обраними маршрутами. Доведено, що оптимальним маршрутом, з урахуванням заторів на міської мережі, є маршрут №5. Коефіцієнт надійності $K_H = 0,72$, коефіцієнт варіації $v_{ii} = 21,2\%$. Це означає, що при застосуванні такого маршруту коливання часу доставки буде в межах 21,2%. І навпаки, для маршруту №1, який за даними Google Maps є оптимальним, отримані наступні значення. Коефіцієнт надійності $K_H = 0,52$, коефіцієнт варіації $v_{ii} = 26,2\%$.

6. Отримані дані часу доставки вантажів дозволяють стверджувати, що довжина маршруту не є визначальним критерієм вибору оптимального маршруту у транспортної мережі міста і не корелює з значенням коефіцієнта надійності. Визначальним критерієм є коефіцієнт надійності доставки точно в строк, величина якого враховує наявність заторів на вуличної мережі міста та визначається в он-лайн режимі під час транспортного обслуговування.

7. Розраховано економічний ефект від застосування маршруту №5, замість маршруту №1. За запланований період – шість місяців, економічний ефект дорівнює 323763 грн.