

**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 ковбасних виробів розгалуженою мережею міста Харкова»**

Виконав: студент 2 курсу, групи 275-22М-01  
спеціальності: 275 - Транспортні технології

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

\_\_\_\_\_ Махомет Д.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 Махомет Дар'ї Юрїївні  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи "Підвищення ефективності доставки ковбасних виробів розгалуженою мережею 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 досліджень

Розділ 2 Розробка математичної моделі ефективності процесу доставки ковбасних виробів з урахуванням міської мережі

Розділ 3 Моделювання ефективності процесу доставки ковбасних виробів в міжах міста

Розділ 4 Розробка раціональних маршрутів доставки ковбасних виробів у міському сполученні

Розділ 5 Особливості перевезень ковбасних виробів, оцінка економічного ефекту плану перевезень

Альбом 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 ковбасних виробів з урахуванням міської мережі	16.10.2023	
3.	Моделювання ефективності процесу доставки ковбасних виробів в міжах міста	30.10.2023	
4.	Розробка раціональних маршрутів доставки ковбасних виробів у міському сполученні	15.11.2023	
5.	Особливості перевезень ковбасних виробів, оцінка економічного ефекту плану перевезень	25.11.2023	
6.	Оформлення пояснювальної записки та альбому графічного матеріалу	14.12.2023	

Студентка

\_\_\_\_\_ ( підпис )

**Махомст Д.Ю.**  
(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ ( підпис )

**Ларіна Т.Ф.**  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота магістра: 88 стор., 23 рис., 5 табл., 58 джерел.

Метою роботи є підвищення надійності та зменшення питомих витрат процесу доставки ковбасних виробів у міжах міста за рахунок вибору раціональної вантажопідйомності транспортних засобів та оптимальних маршрутів доставки вантажу.

Об'єктом дослідження є процес доставки ковбасних виробів в межах міста з урахуванням розгалуженої міської мережі.

Предметом дослідження є закономірності зміни часу доставки ковбасних виробів та питомих витрат в залежності від вантажопідйомності транспортних засобів та обраних маршрутів.

Робоча гіпотеза: між показниками надійності процесу доставки ковбасних виробів розгалуженою транспортною мережею міста, питомих витрат, часу транспортного обслуговування, вантажопідйомністю транспортних засобів та обраних маршрутів, існують залежності, які дозволять розробити логістичну систему управління процесом транспортного обслуговування.

Отримані залежності зміни питомих витрат на транспортне обслуговування міських вантажних перевезень  $B$ , які дозволяють установити рейтинг впливу різних параметрів на досліджуваний процес. Встановлено, що збільшення довжини маршруту сприяє збільшенню  $B$  в 2,29-2,41 рази, а зміна маси перевезеного вантажу має оптимум. Показано, що на існування оптимуму  $B$  впливають величини коефіцієнтів використання пробігу і вантажопідйомності автомобілів. Доведено, що довжина маршруту не є визначальним критерієм вибору оптимального маршруту у транспортної мережі міста, визначальним критерієм є питомі витрати на доставку вантажу, величина яких враховує наявність заторів на вуличної мережі міста та визначається в он-лайн режимі під час транспортного обслуговування торгових точок.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** швидкопсувні вантажі; ковбасні вироби; міські перевезення; час доставки; питомі витрати; коефіцієнт надійності; затори; інтернет-ресурси.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА НАПРЯМКОМ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	9
1.1. Аналіз логістичних підходів організації перевезень ковбасних виробів розгалуженою міською мережею .....	9
1.2. Аналіз логістичних підходів до організації процесу перевезення швидкопсувних вантажів у межах міста .....	15
1.3. Аналіз підходів моделювання собівартості перевезень вантажів у міському сполученні.....	21
1.4. Висновки до першого розділу, мета і завдання дослідження.....	25
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВИТРАТ НА ДОСТАВКУ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ З УРАХУВАННЯМ МІСЬКОЇ МЕРЕЖІ .....	27
2.1. Математична постановка завдання формування маршрутів доставки молочної продукції з урахуванням міської мережі .....	27
2.2. Розробка математичної моделі питомих витрат на транспортне обслуговування .....	32
2.3. Оптимізація параметрів транспортного процесу міських вантажних перевезень .....	35
2.4. Розробка структурної блок-схеми моделювання процесу доставки ковбасних виробів у межах міста .....	37
2.5. Висновки до другого розділу.....	39
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ В МЕЖАХ МІСТА .....	41
3.1. Вибір технічних обмежень при дослідженні математичної моделі доставки ковбасних виробів в межах міста.....	41
3.2. Результати моделювання величини витрат на транспортне обслуговування міських вантажних перевезень .....	42
3.3. Висновки по третьому розділу.....	52

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНИХ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ У МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	53
4.1. Характеристика вантажу та управління процесом доставки від вантажовідправника до вантажоотримувачів .....	53
4.2. Розробка маршрутів доставки ковбасних виробів від ТОВ ХМК до торгівельної мережі міста Харкова .....	56
4.3. Методика проведення експериментальних досліджень .....	65
4.4. Висновки до четвертого розділу.....	70
РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ, ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ПЛАНУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ .....	72
5.1. Права, обов'язки та відповідальність перевізників, вантажовідправників і вантажоодержувачів.....	72
5.2. Обґрунтування економічної ефективності плану перевезень.....	77
5.3. Висновки до п'ятого розділу .....	80
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83

## ВСТУП

В останні роки спостерігається підвищення інтересу споживачів до екологічно чистих харчових продуктів, значна кількість яких відноситься до швидкопсувних товарів. З огляду на терміни придатності продукції та вартість її зберігання магазини вимушені замовляти поставки дрібними партіями. При цьому кожний заклад самостійно визначає партію замовлення, асортимент продукції та термін доставки. Доставку продукції із логістичних центрів в магазини здійснюють автомобільним транспортом. Продукція відправлення є багатомономенклатурною, що потребує різних температурних умов перевезень, які регламентовані міжнародними та національними нормативно-правовими актами. Наявність широкої лінійки моделей автотранспортних засобів та технологічного обладнання створює базис для розвитку та удосконалення таких перевезень в Україні. Перепоною для ефективної організації транспортного процесу доставки швидкопсувної продукції є відсутність науково-розроблених рекомендацій щодо вибору автотранспортного засобу для перевезення конкретної збірної партії відправлення швидкопсувного різнотемпературного вантажу.

Для розв'язання задачі ефективного перевезення збірної партії дрібних відправлень необхідно встановити модель формування партії відправлення, структуру автопарку та рекомендації щодо вибору автомобіля для роботи на розвізному маршруті. Перепоною для встановлення собівартості перевезення від вантажопідйомності автомобіля є відсутність статистичних даних в літературних джерелах.

Аналіз наукової інформації та отримані позитивні практичні результати по організації міських вантажних перевезень малими партіями дозволяє стверджувати, що витрати на транспортні послуги є вагомим фактором в прийнятті рішень. Однак, пошук рішень по підвищенню ефективності вантажних перевезень у місті залишається актуальним. Пов'язано це зі стохастичною природою завантаженості магістралей і вулиць міста в різні години робочого дня, а також динамічністю зміни інтенсивності або щільності транспортного потоку на вулицях міста.

Одним із напрямків отримання прогнозу на витрати є розробка математичних моделей які враховують не тільки тарифи на транспортне обслуговування, а також тип транспортних засобів, витрати на паливе та технічне обслуговування, податки та амортизаційні відрахування. Отриманий результат дозволить обґрунтувати вибір типу транспортного засобу, раціональний маршрут доставки вантажу в реальному масштабі часу, тим самим знизити загальні витрати на доставку.

Виходячи з вищевикладеного, основною аргументацією магістерського дослідження є пошук рішень по розрахунку питомих витрат на вантажні перевезення у місті. Шляхами такого пошуку є розробка математичної моделі, яка враховує всі складові транспортного процесу. Практичною значимістю такого дослідження є зменшення питомих витрат на транспортне обслуговування в межах міста.

Метою роботи є підвищення надійності та зменшення питомих витрат процесу доставки ковбасних виробів у межах міста за рахунок вибору раціональної вантажопідйомності транспортних засобів та оптимальних маршрутів доставки вантажу.

Об'єктом дослідження є процес доставки ковбасних виробів в межах міста з урахуванням розгалуженої міської мережі.

Предметом дослідження є закономірності зміни часу доставки ковбасних виробів та питомих витрат в залежності від вантажопідйомності транспортних засобів та обраних маршрутів.

Робоча гіпотеза: між показниками надійності процесу доставки ковбасних виробів розгалуженою транспортною мережею міста, питомих витрат, часу транспортного обслуговування, вантажопідйомністю транспортних засобів та обраних маршрутів, існують залежності, які дозволять розробити логістичну систему управління процесом транспортного обслуговування.



## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Виконано математичну постановку завдання формування міських маршрутів доставки ковбасної продукції у межах міста. Доведено, що для моделювання і прогнозування часу доставки ковбасних виробів у міській транспортній мережі необхідна наявність існуючих інтернет-ресурсів. Розроблено структуру математичної моделі, як чорної скрині.

2. Отримані вирази для визначення питомих витрат на транспортне обслуговування. Доведено, що питомі витрати на транспортне міське обслуговування залежать від дальності перевезення, маси вантажу, коефіцієнтів надійності, використання пробігу й вантажопідйомності, сумарного часу знаходження в наряді, тарифу на перевезення і витрати палива. Величина питомих витрат може виступати економічним інтегральним критерієм міських вантажних перевезень.

3. Отримані залежності зміни питомих витрат на транспортне обслуговування міських вантажних перевезень  $B$ , які дозволяють установити рейтинг впливу різних параметрів на досліджуваний процес. Встановлено, що збільшення довжини маршруту сприяє збільшенню  $B$  в 2,29-2,41 рази, а зміна маси перевезеного вантажу має оптимум. Показано, що на існування оптимуму  $B$  впливають величини коефіцієнтів використання пробігу і вантажопідйомності автомобілів.

4. Отримано залежності зміни оптимальної маси перевезеного вантажу  $m^{opt}$  від зміни величини коефіцієнтів  $\beta$  і  $\gamma$ . Показано, що представлені залежності побудовані для міського маршруту довжиною  $l_m=20$  км і маси перевезеного вантажу  $m=10$  т. Зроблено висновок, що при  $\beta=0,5$  і  $\gamma=0,5$  планована маса вантажу для перевезення  $m=10$  т майже не відрізняється від оптимальної  $m^{opt}=11$  т. При збільшенні  $\beta$  і  $\gamma$  до одиниці оптимальна маса, на маршруті довжиною 20 км, збільшується до 14-16 т. Дані залежності характерні і для маршрутів з довжиною 10 км і 30 км. Зроблено висновок, що корегування маси

перевезеного вантажу, при заданих  $l_m$ , а також коефіцієнта використання пробігу  $\beta$  і коефіцієнта використання вантажопідйомності автомобіля  $\gamma$ , дозволить підвищити ефективність міських вантажних перевезень.

5. З проведеного аналізу розвізних маршрутів встановлено, що використання інтернет-ресурсу Google Maps та інтернет-ресурсу «Затори», дозволяє отримати оптимальний маршрут за критерієм –питомі витрати доставки вантажу. Показано, що за допомогою величин питомих витрат можна отримати рейтинг маршрутів за їх мінімальним значенням та максимальним коефіцієнтом надійності доставки. Доведено, що оптимальним маршрутом, з урахуванням заторів на міській мережі, є маршрут №2. Коефіцієнт надійності  $K_n = 0,88$ , коефіцієнт варіації  $v_{Bi} = 18,9\%$ . Це означає, що при застосуванні такого маршруту коливання величини питомих витрат доставки буде в межах 18,9%. І навпаки, для маршруту №1, який за даними Google Maps є оптимальним, отримані наступні значення. Коефіцієнт надійності  $K_n = 0,65$ , коефіцієнт варіації  $v_{Bi} = 33,3\%$ . Це означає, що при застосуванні такого маршруту коливання величини питомих витрат доставки буде в межах 33,3%.

6. Отримані дані питомих витрат 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 питомі витрати на доставку вантажу, величина яких враховує наявність заторів на вуличної мережі міста та визначається в он-лайн режимі під час транспортного обслуговування торгових точок.

7. Розраховано економічний ефект від застосування маршруту №2, замість маршруту №1. За запланований період – шість місяців, економічний ефект дорівнює 260328 грн.