

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та транспортної
інфраструктури

Кафедра транспортних систем і логістики

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
бакалавра

на тему **Оптимізація логістичного процесу просування
матеріального потоку продуктів харчування у
м. Харків**

Виконала: студентка 4 курсу, групи ХарЛОГІС 20-13
спеціальності 073 «Менеджмент»,
освітньої програми «Логістика»

Чаплинська Я. Р.

Керівник Самчук Г. О.

Рецензент Понкратов Д. П.

Харків – 2020

Інститут Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури
Кафедра Транспортних систем і логістики
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 073 «Менеджмент»
Освітньо-професійна програма «Логістика»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
доц. Куш С.І.
" ____ " _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ
Чаплинській Яні Романівні

1. Тема проекту (роботи) Оптимізація логістичного процесу просування
матеріального потоку продуктів харчування у м. Харків

керівник проекту (роботи) Самчук Г.О., к.т.н., доцент

(прізвище, імя, по батькові, п'яточковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "17.03.2024р. №201-03

Строк подання студентом проекту (роботи) 15 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Параметри учасників логістичної
системи. Параметри матеріального потоку. Параметри району розміщення
логістичної системи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Вступ. Аналіз підходів щодо підвищення ефективності
функціонування логістичної системи. Моделювання логістичної системи
просування матеріального потоку продуктів харчування. Оптимізація
логістичного процесу просування матеріального потоку продуктів
харчування у м. Харків. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових
креслень) Основні положення і результати роботи представлені у
електронному вигляді з використанням офісного пакету Power Point

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Антиплагіат	Доц. Прасоленко О.В.		

7. Дата видачі завдання 24 квітня 2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналіз підходів щодо підвищення ефективності функціонування логістичної системи	15.04-4.05	
2	Моделювання логістичної системи просування матеріального потоку продуктів харчування	6.05-18.05	
3	Оптимізація логістичного процесу просування матеріального потоку продуктів харчування у м. Харків	20.05-8.06	
4	Висновки	10.06-11.06	
5	Оформлення пояснювальної записки	12.06-15.06	

Студент

(підпис)

Чалупицька Я.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

Самчук Г.О.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота – 53 стор., 12 рис., 23 табл., 9 джерел.

Об'єкт дослідження – логістична система розподілення матеріального потоку продуктів харчування.

Мета роботи: Оптимізація логістичного процесу просування матеріального потоку продуктів харчування у м. Харків.

Метод дослідження: аналітичний.

Отримані результати: проаналізовано підходи щодо підвищення ефективності функціонування логістичної системи, проведено моделювання логістичної системи просування матеріального потоку продуктів харчування, проведено оптимізацію логістичного процесу просування матеріального потоку продуктів харчування у м. Харків.

Рекомендації з впровадження: розроблені заходи можуть бути впроваджені при проектуванні логістичного процесу.

ЕФЕКТИВНІСТЬ, ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА, МОДЕЛЮВАННЯ,
МАТЕРІАЛЬНИЙ ПОТІК, ПАРАМЕТРИ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1 АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	7
1.1 Зміст та мета логістики.....	7
1.2 Потужності логістичної системи.....	10
1.3 Методи оптимізації складської системи.....	13
1.4 Методи оптимізації системи запасів.....	16
1.5 Методи оптимізації системи перевезень.....	19
1.6 Висновки по розділу.....	24
Розділ 2 МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ.....	25
2.1 Складання топографічної карти і визначення вхідних даних.....	25
2.2 Висновки по розділу.....	29
Розділ 3 ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ У М. ХАРКІВ.....	31
3.1 Опис програми.....	31
3.2 Параметри розвезення в залежності від вантажопідйомності.....	32
3.3 Визначення загальних транспортних витрат.....	36
3.4 Визначення складських витрат.....	41
3.5 Визначення логістичних витрат.....	43
3.6 Складання графіка.....	44
3.7 Висновки о розділу.....	45

					<i>ННІЕПІ ТСУ Хар'ЛЮІС' 20-1з ЛЮІС XXX...X ІІЗ</i>											
<i>Зит.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Штук</i>	<i>Дата</i>	<i>Пояснювальна записка</i>											
<i>Розроб.</i>	<i>Попелиська Н.Р.</i>										<i>Лист</i>		<i>Арк</i>		<i>Аркунів</i>	
<i>Перевір.</i>	<i>Савчук Г.О.</i>										<i>а</i>	<i>р</i>	<i>у</i>	<i>з</i>	<i>53</i>	
<i>Реценз.</i>											<i>ХНУМІ</i>					
<i>П. Контр.</i>	<i>Вурко Г.І.</i>															
<i>Затверд.</i>	<i>Клиш І.І.</i>															

ВИСНОВКИ.....	46
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	48
ДОДАТОК А.....	49

ВСТУП

Поняття «логістика» прийшло до нас із Древньої Греції і означало "мислення, розрахунок, доцільність". Пізніше логістику трактували як науку об управлінні перевезеннями та постачанні військ, а у 20 ст. вона і зовсім була признана як воєнна наука. Час йшов, змінювався вектор розвитку економіки не тільки дрібних підприємств, але і цілих держав. Розширився спектр вирішуваних задач та ситуацій, в яких може допомогти логістика. Сьогодні ця наука широко використовується у всьому світі, а без вміння рішати логістичні задачі важко перемогти в конкурентній боротьбі.

Логістика об'єднує усі види діяльності, які відносять до різних сфер підприємництва, і традиційно її структура утворена наступними функціональними областями:

1) транспорт – відповідає за перевезення вантажу на всіх рівнях логістичної системи;

2) складське господарство – включає у собі розміщення матеріалів в спеціальних приміщеннях, їх перероблення, пакування, тощо;

3) запаси – виконують проміжну роль між транспортом, виробництвом і реалізацією, дозволяють економічно і ефективно функціонувати усій системі;

4) інформація – допомагає в управлінні логістичною системою.

Ця дипломна робота присвячена оптимізації логістичного процесу просування матеріального потоку продуктів харчування у м. Харків.

РОЗДІЛ I

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

1.1 Зміст та мета логістики

Зміст логістики полягає в організації та реалізації логістичного управління єдиним потоковим процесом переміщення матеріалів й інформації від виробника до споживача. І звідси виходить основна мета логістики – забезпечити отримання продуктів та послуг в потрібний час в зазначеному місці [2]. Часто кінцеву мету логістики представляють у вигляді «семи правил логістики» або правила «семи R» (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Правило «семи R»

Мета зазвичай вважається досягнутою, якщо всі ці умови виконанні, але для того, щоб вони виконувались зв'язано, цілісно та забезпечуючи емерджентні властивості, потрібна систематизація. Отже, якщо логістичні елементи спеціально організовані в межах певної системи для оптимізації процесів трансформації матеріального потоку – це буде логістична система [2]. Вона має характерні властивості (рис. 1.2).

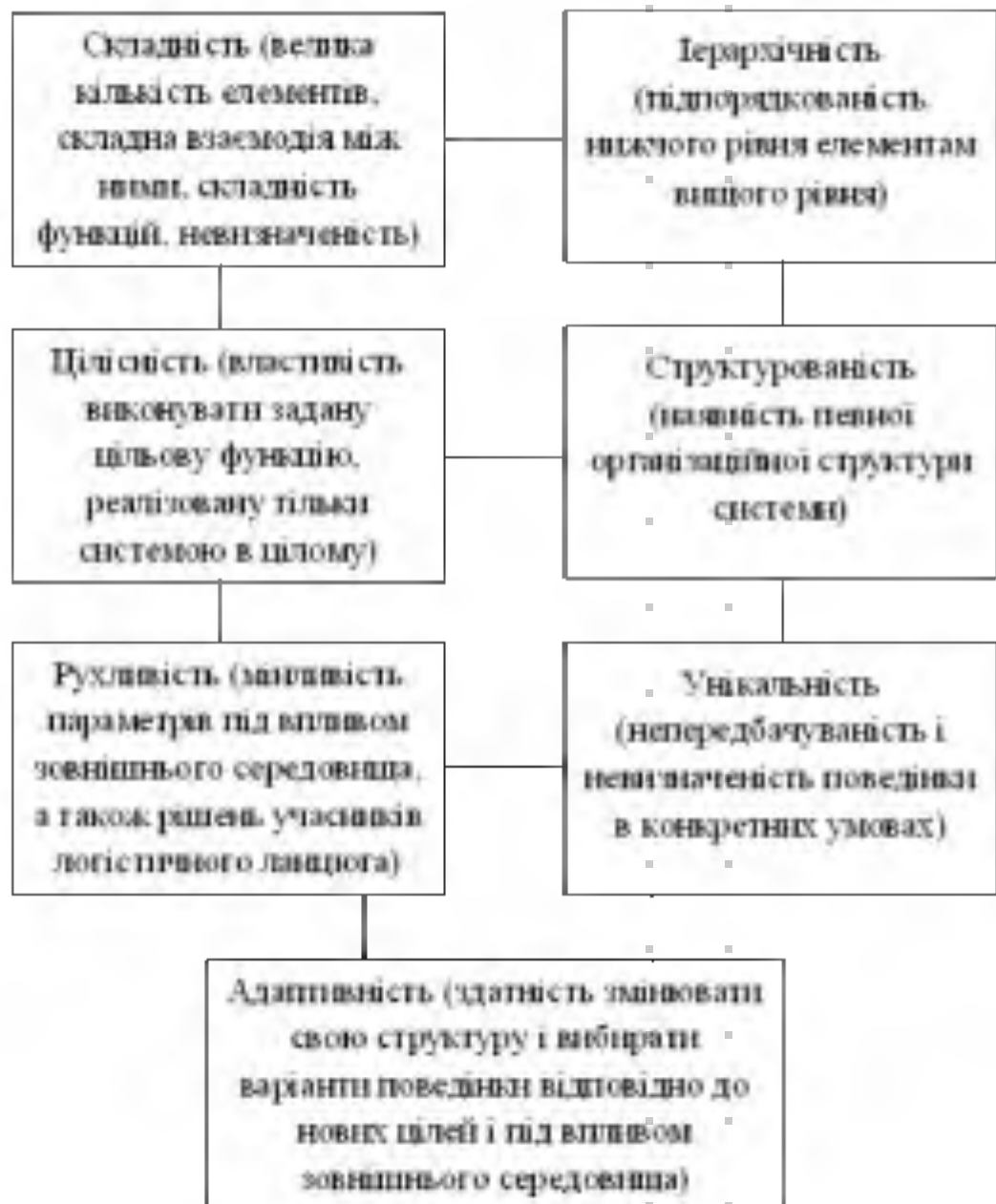


Рисунок 1.2 – Властивості логістичної системи

Логістична система може бути побудована для будь-якої економічної системи (будь то економіка держави чи підприємства) та для реалізації будь-яких логістичних процесів. Усі логістичні активності представлені на рис. 1.3



Рисунок 1.3 Класифікація логістичних активностей

Для чіткого функціонування та якісного виконання кінцевих цілей логістична система потребує постійного вдосконалення та трансформації на кожному етапі виконуваних дій, що називається логістичним реінжинірингом [2]. У цьому розділі я роздивлюся підходи щодо вдосконалення ефективності функціонування логістичної системи та її процесів.

1.2 Потужність логістичної системи

Оптимальна кількість товарів відповідної якості та кількості, яка може бути доставлена до кінцевого споживача у відповідне місце з мінімальними витратами, за мінімальний час – це і є потужність логістичної системи [3]. На потужність впливають такі чинники як : ефективність технології, особливості та якість продукції, кількість постачальників, обладнання, розміри виробничих площ, тощо. Види потужностей, що зазвичай виділяють, представлені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 Класифікація логістичних потужностей

Вид	Опис
Проектна	Максимально можлива пропускна здатність логістичної системи в ідеальних умовах, без збоїв та будь-яких проблем, визначається на підставі проектування логістичної системи.
Фактична	Реальна пропускна здатність, яку можна підтримувати в нормальних умовах, враховуючи тимчасові збої у виробництві, відхилення в показниках, несправності, періоди на технічне обслуговування тощо.
Резервна	Різниця між проектною та фактичною потужностями логістичної системи, яка слугує основою для задоволення попиту, який зростає, або інших непередбачуваних ситуацій

Продовження табл. 1.1

Вид	Опис
Максимальна	Пропускній здатності найбільшої ланки логістичної системи.
Мінімальна	Пропускна здатність, що уможливило зберігання всіх ланок логістичної системи в робочому стані.
Оптимальна	Дає змогу використовувати провідну ланку логістичної системи зі збереженням 10-30 % резерву потужності.

Для того, щоби логістична система відповідала поставленим задачам та могла оптимально використовувати ресурси необхідно оптимізувати потужності логістичної системи. Є три методи оптимізації, і перший з них балансовий метод. Він складається з трьох етапів (рис. 1.4).

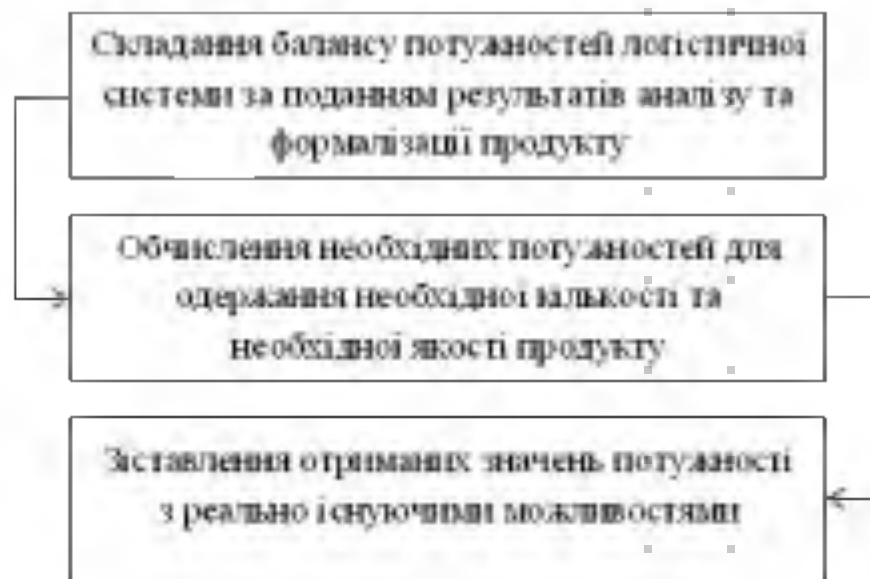


Рисунок 1.4 – Етапи реалізації балансового методу

У кожній логістичній системі є такі ресурси, у яких пропускна здатність менша, ніж потреба в них. Такі ресурси мають назву «вузькі місця». І другий метод оптимізації потужності логістичної системи – це метод «вузьких місць» (рис. 1.5).

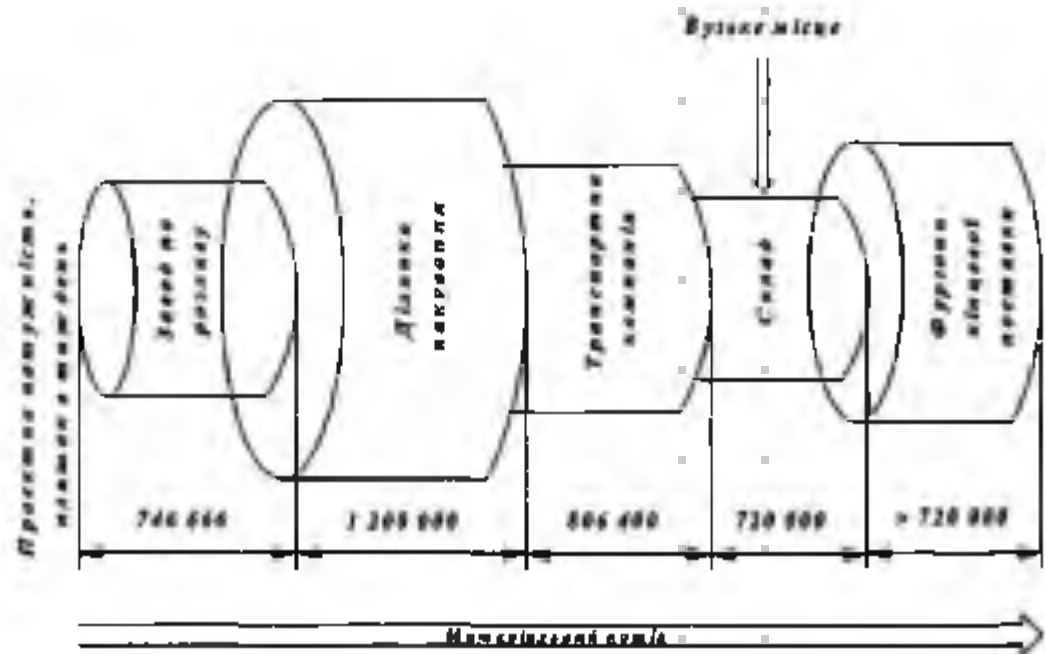


Рисунок 1.5 – Графічний приклад «вузького місця»

У логістичних каналах «вузькі місця» можуть бути сформовані малою потужністю складських приміщень, пакувальних цехів, транспортних засобів. Це може призводити до зменшення пропускної здатності логістичної системи. Подолати вузькі місця можна різними засобами, в залежності від області їх виникнення: наприклад, використовувати залучання або вводити додаткове обладнання [3].

Протилежним до методу «вузьких місць» є третій метод: метод виявлення зайвих потужностей. Сутність його у тому, що усі канали з надлишками потужностей необхідно скоротити до оптимальних меж.

Основними показниками, що характеризують логістичну систему є: склади, транспорт та запаси. Далі я розгляну, яким чином можна удосконалити кожний з факторів, щоб підвищити ефективність функціонування логістичної системи.

1.3 Методи оптимізації складської системи

На будь-якому етапі просування матеріального потоку у логістичній системі можуть виникати надлишки сировини, які накопичуються у вигляді запасів. Виникає потреба у їх зберіганні задля підвищення ефективності, і це є метою створення складів у системах логістики. Склад – це обмежений охоронюваний простір, пристосований для зберігання та переробки вантажів з метою збереження їх якості та вирівнювання матеріальних потоків в часі, обсязі та асортименті.

На кожному етапі просування матеріального потоку сукупність робіт, виконувана на складах, є приблизно однаковою, та в різних логістичних процесах склади виконують схожі функції (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Функції складів

Система складування і обслуговування запасів повинна бути скоординованою діяльністю з використанням складських споруд та технічного устаткування [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Для цього було виділено ряд основних логістичних рішень для оптимізації складської системи:

1) Вибір форми складування. Він пов'язаний з питанням вибору одного з двох альтернативних варіантів: придбання складів у власність або

використання складів загального користування. Ключовий фактор вибору між цими варіантами або їхніми комбінаціями — обсяг складського товарообігу.

а) Власний склад. Його доцільно використовувати при стабільно великому обсязі складованої продукції та за умови високої оборотності. На власних складах краще підтримуються умови зберігання та контролю за продукцією, підвищується якість наданих клієнтові послуг і гнучкість постачань.

б) Склад загального користування. Можна використовувати при низьких обсягах товарообігу або при збереженні товару сезонного попиту. У закупівельній і розподільній логістиці багато підприємств прагнуть скористатися послугами складів загального користування, які максимально наближені до споживачів.

2) Вибір типу розміщення складської мережі:

а) централізований. Містить у собі один великий центральний склад, де накопичується основна частина запасів і філіальні, що розташовуються в регіонах збуту. Перевага цього варіанта полягає в тому, що можна знизити запаси зберігання на складі готової продукції виробника, відправляючи відразу всю виготовлену продукцію в розподільні центри. Недоліки цього варіанта — великі транспортні витрати на доставку товарів численним споживачам. У цілому це вигідно за умови незначної кількості споживачів та значних партіях поставок:

б) децентралізований. Основна частина запасів концентрується в мережі складів, розосереджених у різних регіонах у безпосередній близькості від споживача. При цій системі і загальні матеріальні запаси і вартість декількох розподільчих центрів будуть більшими, ніж у попередньому варіанті. Однак вартість доставки товарів споживачам буде меншою через те, що розподільчі центри знаходяться на території товарних ринків, поблизу споживачів. Децентралізована дистрибуція буде вигідною у разі малих партій

поставок, оскільки зростання складських витрат достатньою мірою компенсується зниженням транспортних витрат.

3) Визначення місця розміщення складу. Визначаються потужністю матеріальних потоків, попитом на ринку збуту, розмірами регіону збуту і концентрацією в ньому споживачів, відносним розташуванням постачальників і покупців тощо. За традиційною класифікацією, існує три принципові стратегії розташування складів:

а) поблизу від ринків збуту. Полегшує поповнення запасів клієнтів. Географічні розміри ринку, який обслуговується таким складом, залежать від бажаної швидкості постачань, від середнього розміру замовлення і від величини витрат на транспортування;

б) поблизу від виробництва. Полегшує нагромадження потрібного для постачання споживачів асортименту продукції. Таке розташування складів дозволяє відправляти споживачам змішані вантажі;

с) проміжне розташування. Працюють за тією ж схемою, що і склади, розташовані поблизу виробництва: накопичують повний асортимент продукції й відправляють замовникам змішані партії товарів за пільговими тарифами.

4) Визначення кількості складів. Рішення щодо кількості складів підприємство повинно приймати виходячи з умови мінімізації загальних сумарних витрат.

5) Проектування складу: розробка схеми руху матеріального потоку на складі.

6) Вибір системи складування.

7) Визначення площі складу. Здійснюється за двома методами : за питомими навантаженнями та за об'ємними вимірниками.

8) Оцінка показників роботи складу:

а) інтенсивність роботи складів (складський товарообіг та вантажообіг, показники оборотності матеріалів на складі, коефіцієнт нерівномірності надходження (відпуску) вантажів зі складу;

b) ефективність використання складських обсягів і площ (коефіцієнт використання складської площі та обсягу, питоме середнє навантаження на 1 м корисної площі, вантажонапруженість);

с) ступінь механізації складських робіт (ступінь охоплення робітників механізованою працею, рівень та обсяг механізації складських робіт).

1.4 Методи оптимізації системи запасів

На підприємстві завжди повинна бути певна кількість матеріальних ресурсів для підтримки виробничого процесу, адже при відсутності необхідного запасу можна зазнати великих збитків. Проте запас є оборотним капіталом, і чим його менше, тим ефективніше виробництво. Тому що при створенні запасів розширюється асортимент товару на ринку, а це призводить до скорочення його життєвого циклу [5].

В рамках товарної політики, що формує запаси товарів на виробництві, приймаються рішення, які визначають ряд позицій:

- 1) номенклатуру товарів;
- 2) модифікацію та якість;
- 3) діапазон розмірів;
- 4) кількість та асортимент;
- 5) стандартизацію.

Логістика в свою чергу розглядає політику фірми в області управління запасами. Ця політика складається з трьох елементів:

- 1) закупівля, виробництво і розміщення;
- 2) стратегія управління;
- 3) якість виконання(тривалість та норма насиченості).

При управлінні запасами будь-якого товару необхідно знати відповіді на два питання: коли поповнювати запас і який повинен бути розмір цього

поповнення. Для цього існують дві основні системи управління запасами: з фіксованим розміром замовлення та фіксованим інтервалом між ними [5].

Щоб логістична система працювала ефективно, також необхідно виконувати чотири функції, які впливають на величину запасів та інвестицій у них (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Функції ефективності

Назва	Характеристика
Географічна спеціалізація	Пов'язана з розташуванням технологічних і інших потужностей недалеко від джерел матеріальних ресурсів.
Консолідація ресурсів	Реалізація шляхом накопичування запасів і транспортування їх вигідними партіями, «страхуючи» підприємство від невизначеності.
Зрівноважування попиту і пропозиції	Зв'язана з існуванням розриву між виробництвом і споживанням. Тут необхідно використовувати як теоретичні напрацювання в проласті економіки, так і практику подолання розриву в часі між виробництвом і споживанням.
Захист від невизначеності	Пов'язана з використанням страхових запасів, які повинні згладжувати коливання попиту.

Запаси служать для того, щоб послабити невиробничі залежності між виробником, постачальником та споживачем. Оптимізувати запаси

логістичної системи можна дотримуючись критерію, що стосується різних типів витрат (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Типи витрат

Назва	Характеристика
Витрати по закупкам	<p>До них відносять: витрати з оформлення та отримання замовлення; з оформлення договору про поставки і комунікації з постачальниками; транспортні витрати, витрати зі складування. Деякі з цих видів витрат фіксуються в замовленні і не залежать від його обсягу, інші знаходяться в прямій залежності від величини замовлення.</p>
Витрати за змістом запасу	<p>Визначаються витратами на складське зберігання продукції протягом певного часу і безпосередньо залежать від обсягу складованої продукції. До витрат цього роду відносяться складські витрати і рентні платежі, капітальні витрати, втрати від руйнування і цесування запасів.</p>
Вартість втрачених продажів	<p>Коли замовник передає своє замовлення іншому виробнику. В даному випадку витрати визначаються як втрати прибутку від передбачуваних витрат.</p>

Продовження табл. 1.3

Назва	Характеристика
Втрати, пов'язані з відкладеним замовленням	Якщо замовник очікує виконання замовлення, це може створити додаткові витрати на оформлення замовлення, транспортні та складські витрати, - в тому випадку, якщо замовлення не може бути виконане через звичайні канали розподілу.

1.5 Методи оптимізації системи перевезень

Транспортне обслуговування – це діяльність, пов'язана з перевезенням вантажів та пасажирів у просторі та часі з наданням транспортних послуг. Останнім часом роль цієї діяльності в логістичній системі підвищилась, та зросла залежність виконуваних нею задач є соціально-економічним розвитком [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Цими задачами є:

- 1) підбір оптимального типу та виду транспортного засобу;
- 2) визначення оптимального маршруту перевезення;
- 3) створення транспортних систем і коридорів;
- 4) спільне планування транспортних процесів з різними видами транспорту;
- 5) забезпечення узгодженого функціонування транспортно-складського процесу і виробничого комплексу;
- 6) високоякісне забезпечення транспортним обслуговуванням виробничо-комерційних діяльності суб'єктів господарювання.

Підвищення ефективності функціонування процесу транспортування в логістичних системах – це наступний рівень оптимізаційної задачі в логістиці. Забезпечення максимально високого рівня якості обслуговування клієнтів – це сучасна тенденція, що є однією з основоположних критеріїв

підвищення ефективності [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Ключові параметри якості транспортного забезпечення споживачів представлені на рис. 1.7

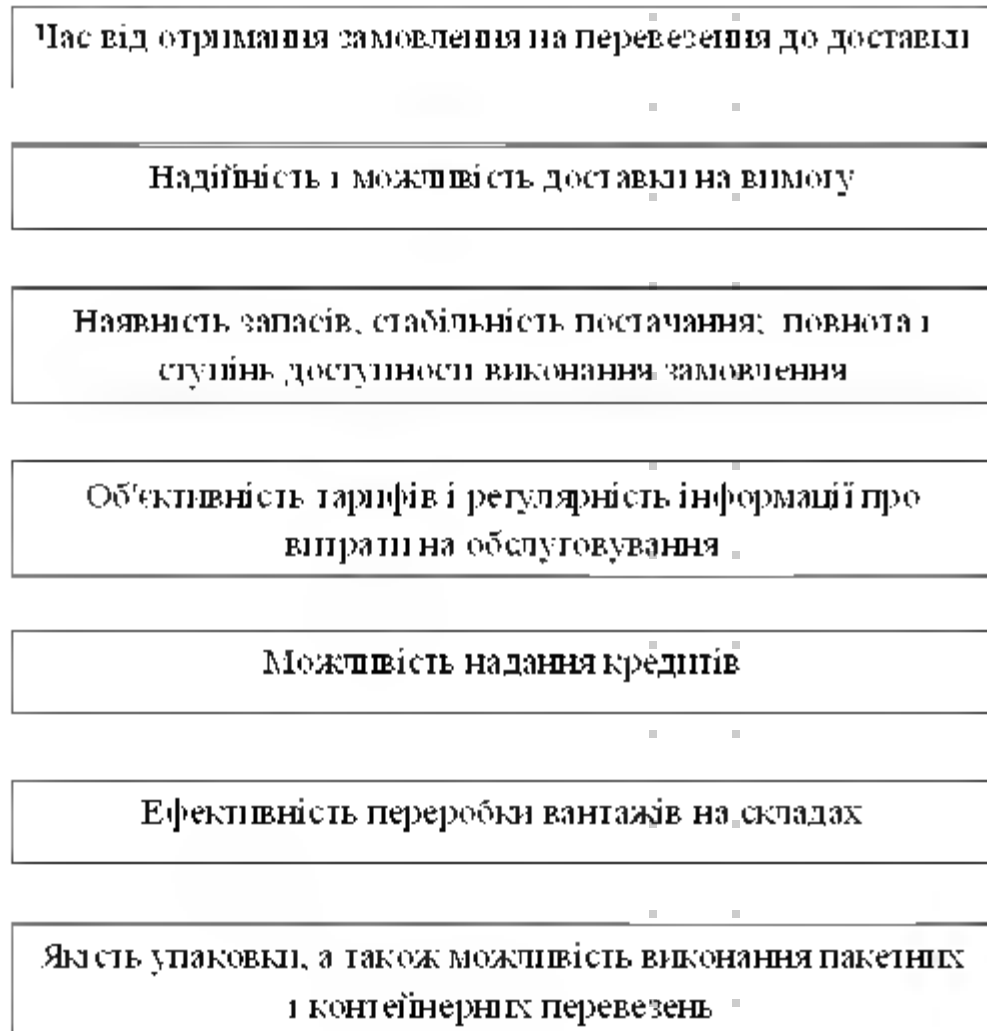


Рисунок 1.7 Параметри якості обслуговування

Наступним кроком доцільно буде розглянути оптимізацію транспортування безпосередньо матеріальних потоків. Їх можна класифікувати за просторовою ознакою: переміщення всередині або за межами підприємства.

Внутрішнє транспортування тісно пов'язане із виробничим процесом, раціональне організування якого створює умови для оптимізації внутрішнього транспортного процесу матеріалів, сировини, складових частин виробу, кінцевого виробу від складів постачання до складу готової продукції

включно. Критерієм раціональної організації транспортного процесу має бути мінімум транспортних витрат та сфера дистрибуції, насамперед режим відправлення кінцевої продукції із заводського складу. Чинники, що впливають на внутрішній вантажооборот:

- 1) принцип односпрямованого і неперервного переміщення вантажів, що не допускає петель, перехрещень тощо;
- 2) принцип найкоротшої відстані щодо послідовних місць;
- 3) принцип мінімізації транспортних і маніпуляційних операцій у розрахунку на одиницю транспортованого майна;
- 4) принцип використання природних сил (тяжіння, інерції);
- 5) принцип максимально корисного використання робочих поверхонь;
- 6) принцип оптимальної механізації та автоматизації транспортних операцій;
- 7) принцип безпеки і гігієни праці.

Організація зовнішнього транспортування стосується двох фаз виробничого підприємства: постачання і збуту. Інституціонально зовнішнє транспортування може бути реалізоване як власними транспортними засобами, і тоді мова йтиме про власний транспортний підрозділ, так і транспортними засобами сторонніх організацій (спеціалізованих транспортних організацій, транспорту загального користування). Очевидно, що критерій раціональної організації зовнішнього транспортування є подібним до аналогічного критерію у внутрішньому транспортуванні.

Розглянувши оптимізацію системи перевезень за допомогою підвищення якості обслуговування та ефективності переміщення матеріальних потоків, не слід забувати про не менш важливу складову – транспорт. Так як це важлива ланка логістичної системи, він повинен бути досить гнучким для забезпечення перевізного процесу та задоволення мінливого попиту [Юшибка! Источник ссылки не найден.]. Переваги та недоліки різного виду транспорту наведені у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Переваги та недоліки різних видів транспорту

Переваги	Недоліки
Автомобільний	
Головний плюс цього виду транспорту - хороша маневреність, що дозволяє доставляти вантаж «від дверей до дверей». Дозволяє забезпечувати регулярність поставки невеликими партіями, пред'являються менш жорсткі вимоги до упаковки, за своїми швидкісними характеристиками поступається тільки повітряному.	Висока собівартість перевезень, ймовірність крадіжки вантажу і викрадення самого транспортного засобу, мала вантажопідйомність, поганий стан доріг і незначна їх протяжність, дороге обслуговування, велика вартість матеріально-технічної бази, є екологічно несприятливий, що скорочує можливість його використання.
Залізничний транспорт	
Добре пристосований для перевезення різних партій вантажів в будь-яку погоду, перевезення здійснюються регулярно і на великі відстані, невисока собівартість, а також можливість прокладки залізничних шляхів сполучення практично на будь-якій території країни, висока провізна і пропускна спроможність залізниць.	Обмежена кількість перевізників, неможливість доставки при відсутності залізничних колій.
Морський транспорт	
Відіграє важливу роль у розвитку та зміцненні економічних зв'язків із зарубіжними країнами, є найбільшим перевізником в міжнародних	Залежність від природних і навігаційних умов, необхідність будівництва складного портового господарства, низька швидкість і

перевезеннях.	жорсткі вимоги до упаковки.
Продовження табл. 1.4	
Переваги	Недоліки
Внутрішній водний транспорт	
Характеризується низькими вантажними тарифами і є важливою ланкою загальної транспортної системи в тих районах, де є річки. Відіграє важливу роль у розвитку та зміцненні економічних зв'язків із зарубіжними країнами, є найбільшим перевізником в міжнародних перевезеннях. Для цього транспорту характерні: низька собівартість перевезень, необмежена пропускна здатність.	Обмеження використання рухомого складу, пов'язані з сезонністю роботи, подовження маршруту слідування, невеликою швидкістю перевезень. Залежність від природних і навігаційних умов, необхідність будівництва складного портового господарства, низька швидкість і жорсткі вимоги до упаковки.
Повітряний транспорт	
Основна перевага – швидкість. Також повітряний транспорт відрізняє можливість досягнення віддалених районів, висока збереження вантажів.	Висока собівартість перевезень – головний недолік цього виду транспорту. До недоліків можна віднести залежність від мете умов.
Трубопровідний транспорт	
Надає низьку собівартість при високій пропускній здатності та великій мірі збереження вантажів.	Невелика кількість вантажів, що підлягають транспортуванню(нафта, продукти її перегонки та газ)

В сучасних умовах транспортне обслуговування займає ключову позицію в інтеграційних процесах, тому завжди потрібні нові підходи до

оптимізації транспорту та пошуку рентабельних шляхів освоєння перевезень людей і вантажів.

1.6 Висновки по розділу

У цьому розділі я розглянула зміст та мету логістики, логістичну систему, її властивості та активності. Також були досліджені підходи щодо вдосконалення ефективності функціонування логістичної системи та її процесів: в першу чергу три методи оптимізації потужності логістичної системи. Наступним кроком були розглянуті методи оптимізації основних показників логістичної системи: складів, транспорту та запасів.

Складську систему можна оптимізувати за допомогою таких рішень:

- 1) вибору форми складування;
- 2) вибору типу розміщення складської мережі;
- 3) визначення місця розміщення складу;
- 4) визначення кількості складів;
- 5) проєктування складу: розробка схеми руху матеріального потоку на складі;
- 6) вибору системи складування;
- 7) визначення площі складу;
- 8) оцінки показників роботи складу.

Для оптимізації системи запасів необхідно, щоб виконувались чотири функції: географічна спеціалізація, консолідація ресурсів, зрівноважування попиту і пропозиції, захист від невизначеності; та необхідно дотримуватися критерію, що стосується різних типів витрат: по закупкам, за змістом запасу, пов'язані з відкладеним замовленням та вартість втрачених продажів.

Систему перевезень, в свою чергу, можна оптимізувати забезпечуючи максимально високий рівень якості обслуговування клієнтів, підвищуючи ефективність переміщення матеріальних потоків, а також обираючи найбільш відповідний транспорт.

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

2.1 Складання топографічної карти та визначення вихідних даних

Для того, щоб спроектувати логістичну систему розподілення молочної продукції у м. Харків, на першому етапі потрібно скласти топографічну карту, на якій необхідно зазначити пункти збуту та розподільний центр. Пунктами збуту будуть 18 шкіл та 17 дитячих садочків, а розподільчим центром – склад (рис. 2.1).

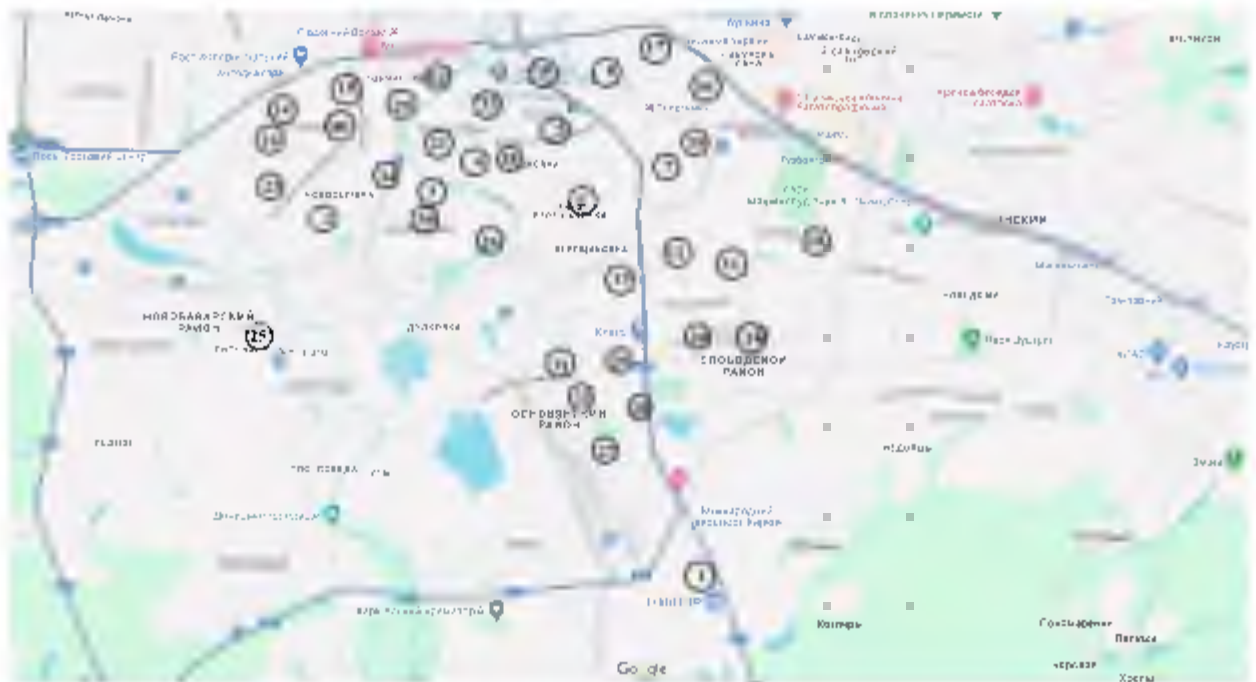


Рисунок 2.1 Дислокація учасників логістичної системи розподілення
молочної продукції

Далі необхідно зазначити зв'язки між учасниками логістичної системи. Це можна зробити поєднуючи найближчі пункти між собою прямими лініями по повітрю (рис. 2.2).

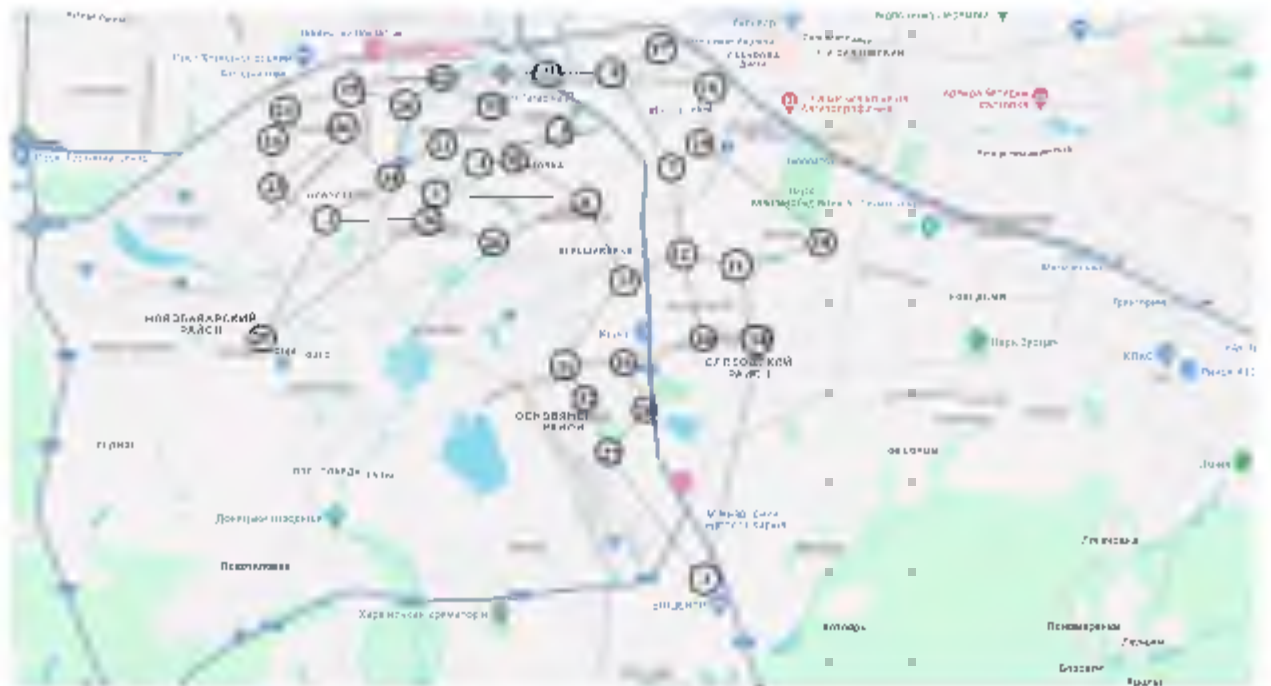


Рисунок 2.2 - Зв'язки учасників логістичної системи

Адреса і координати кожного визначеного учасника логістичної системи, а також певний обсяг молочної продукції, який завозиться зі складу у пункти збуту наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Координати місця знаходження і адреса кожного визначеного учасника логістичної системи

Номер мітки	Назва	Широта	Довгота	Обсяг завозу, кг
1	Склад, просп. Гагаріна 240	48.951833	38.476828	
2	Школа № 1	48.946379	38.485045	170
3	Школа № 2	48.952729	38.481325	100
4	Колегіум	48.949555	38.492558	190
5	Школа № 4	48.944988	38.52035	180
6	Школа № 5	48.946231	38.488379	140
7	Школа № 6	48.937561	38.494679	130
8	Школа № 8	48.937076	38.517695	150

Продовження табл. 2.1

Номер мітки	Назва	Широта	Довгота	Обсяг завою, кг
9	Школа № 9	48.938909	38.50364	160
10	Школа № 10	48.954918	38.494716	110
11	Школа № 11	48.942597	38.501255	160
12	Школа № 12	48.940351	38.492797	140
13	Школа № 13	48.939649	38.503306	150
14	Школа № 14	48.945061	38.530154	200
15	Школа № 15	48.947108	38.498028	120
16	Школа № 16	48.946492	38.520871	170
17	Школа № 17	48.938599	38.521761	180
18	Школа № 18	48.933109	38.524521	130
19	Школа № 20	48.944183	38.531755	120
20	Дитячий садок №1	48.946245	38.528998	120
21	Дитячий садок №2	48.94547	38.513833	210
22	Дитячий садок №3	48.943444	38.521984	250
23	Дитячий садок №4	48.938972	38.525107	270
24	Дитячий садок №5	48.957083	38.501619	220
25	Дитячий садок №6	48.938256	38.5189	260
26	Дитячий садок №7	48.939352	38.506187	240
27	Дитячий садок №8	48.933905	38.523223	280
28	Дитячий садок №9	48.941547	38.505649	250
29	Дитячий садок №10	48.935835	38.517495	290
30	Дитячий садок №11	48.943144	38.499238	300
31	Дитячий садок №12	48.940295	38.500961	230
32	Дитячий садок №13	48.952521	38.481608	240
33	Дитячий садок №14	48.949341	38.485185	270
34	Дитячий садок №15	48.955184	38.486803	290

Продовження табл. 2.1

Номер мітки	Назва	Широта	Довгота	Обсяг заводу, кг
35	Дитячий садок №16	48.948391	38.487247	280
36	Дитячий садок №17	48.940657	38.48961	260

Для розвезення молочної продукції між учасниками логістичної системи я обрала шість варіантів транспортних засобів з різними параметрами (табл. 2.2), а також зазначила параметри перевезення продукції (табл. 2.3).

Таблиця 2.2 – Параметри транспортних засобів

Назва	Габарити	Розмір вантажного відсіку	Вага, кг
PIAGGIO PORTER MDV	3400 x 1395 x 1870	1600 x 1270 x 1335	980
MERCEDES-BENZ 208 D	2600 x 1990 x 2435	2200 x 1990 x 2435	725
FIAT DOBLO NEW 1.4	4400 x 1830 x 1845	1820 x 1715 x 1305	990
ГАЗ 3302	5540 x 2065 x 2570	3089 x 1978 x 400	3500
FAW CA	5820 x 1910 x 2185	3600 x 1800 x 400	3500
ЗІЛ 5301	6195 x 2320 x 2885	3750 x 2255 x 1825	3695

Таблиця 2.3 - Параметри перевезення продукції

Параметр	Значення
Кількість пунктів заводу	35
Швидкість автомобіля, км/год	35
Час навантаження, мін/кг	0,02
Час розгрузки, мін/кг	0,01
Додатковий час для заїзду в пункт, мін	16
Додатковий час для заїзду в депо, мін	18

Далі я внесла відстані з рис. 2.2 у програми FLUID і розрахувала найкоротші маршрути між учасниками логістичної системи (додаток А). Ці маршрути було зведено у матрицю найкоротших відстаней (рис. 2.3).

2.2 Висновки по розділу

Для проєктування логістичної системи просування матеріального потоку молочної продукції добовим обсягом 7 тонн у другому розділі було сформовано вихідні дані. А саме:

- 1) складена топографічна карта з пунктами збуту та розподільчим центром;
- 2) зазначені зв'язки між учасниками логістичної системи;
- 3) сформовані координати, адреси та об'єми завозу;
- 4) впроваджені параметри перевезення продукції та транспортних засобів;
- 5) розрахована матриця найкоротших відстаней.

№вер- тика	Горизонтал																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
1	000	140	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590	610	630	650	670	690	710	730	750	770	790	810	830	850	870	890					
2	140	000	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960	990	1020	1050	1080	1110	1140	1170	1200					
3	170	120	000	220	260	300	340	380	420	460	500	540	580	620	660	700	740	780	820	860	900	940	980	1020	1060	1100	1140	1180	1220	1260	1300	1340	1380	1420	1460	1500	1540	1580	1620					
4	190	150	220	000	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770	820	870	920	970	1020	1070	1120	1170	1220	1270	1320	1370	1420	1470	1520	1570	1620	1670	1720	1770	1820	1870	1920	1970	2020					
5	210	180	260	320	000	420	480	540	600	660	720	780	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440	1500	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160	2220	2280	2340	2400					
6	230	210	290	370	420	000	520	590	660	730	800	870	940	1010	1080	1150	1220	1290	1360	1430	1500	1570	1640	1710	1780	1850	1920	1990	2060	2130	2200	2270	2340	2410	2480	2550	2620	2690	2760					
7	250	240	320	410	480	520	000	620	700	780	860	940	1020	1100	1180	1260	1340	1420	1500	1580	1660	1740	1820	1900	1980	2060	2140	2220	2300	2380	2460	2540	2620	2700	2780	2860	2940	3020	3100					
8	270	270	350	450	530	620	620	000	720	810	900	990	1080	1170	1260	1350	1440	1530	1620	1710	1800	1890	1980	2070	2160	2250	2340	2430	2520	2610	2700	2790	2880	2970	3060	3150	3240	3330	3420					
9	290	300	380	490	570	660	750	750	000	820	920	1020	1120	1220	1320	1420	1520	1620	1720	1820	1920	2020	2120	2220	2320	2420	2520	2620	2720	2820	2920	3020	3120	3220	3320	3420	3520	3620	3720					
10	310	320	400	520	600	690	780	880	880	000	920	1030	1140	1250	1360	1470	1580	1690	1800	1910	2020	2130	2240	2350	2460	2570	2680	2790	2900	3010	3120	3230	3340	3450	3560	3670	3780	3890	4000					
11	330	350	430	560	640	730	820	920	1030	1030	000	960	1080	1200	1320	1440	1560	1680	1800	1920	2040	2160	2280	2400	2520	2640	2760	2880	3000	3120	3240	3360	3480	3600	3720	3840	3960	4080	4200					
12	350	380	460	600	680	770	860	960	1070	1180	1180	000	1000	1130	1260	1390	1520	1650	1780	1910	2040	2170	2300	2430	2560	2690	2820	2950	3080	3210	3340	3470	3600	3730	3860	3990	4120	4250	4380	4510				
13	370	410	490	640	720	810	900	1000	1110	1220	1330	1330	000	1040	1180	1320	1460	1600	1740	1880	2020	2160	2300	2440	2580	2720	2860	3000	3140	3280	3420	3560	3700	3840	3980	4120	4260	4400	4540	4680				
14	390	440	520	680	760	850	940	1040	1150	1260	1370	1480	1480	000	1080	1230	1380	1530	1680	1830	1980	2130	2280	2430	2580	2730	2880	3030	3180	3330	3480	3630	3780	3930	4080	4230	4380	4530	4680	4830				
15	410	470	550	720	800	890	980	1080	1190	1300	1410	1520	1630	1630	000	1120	1280	1440	1600	1760	1920	2080	2240	2400	2560	2720	2880	3040	3200	3360	3520	3680	3840	4000	4160	4320	4480	4640	4800	4960				
16	430	500	580	760	840	930	1030	1140	1250	1360	1470	1580	1690	1700	1700	000	1160	1330	1500	1670	1840	2010	2180	2350	2520	2690	2860	3030	3200	3370	3540	3710	3880	4050	4220	4390	4560	4730	4900	5070				
17	450	530	610	800	880	970	1080	1190	1300	1410	1520	1630	1740	1850	1860	1860	000	1200	1380	1560	1740	1920	2100	2280	2460	2640	2820	3000	3180	3360	3540	3720	3900	4080	4260	4440	4620	4800	4980	5160				
18	470	560	640	840	920	1010	1120	1230	1340	1450	1560	1670	1780	1890	1900	1900	1900	000	1240	1430	1620	1810	2000	2190	2380	2570	2760	2950	3140	3330	3520	3710	3900	4090	4280	4470	4660	4850	5040	5230				
19	490	590	670	880	960	1050	1160	1270	1380	1490	1600	1710	1820	1930	2040	2050	2050	2050	000	1280	1480	1680	1880	2080	2280	2480	2680	2880	3080	3280	3480	3680	3880	4080	4280	4480	4680	4880	5080	5280				
20	510	620	700	920	1000	1090	1200	1310	1420	1530	1640	1750	1860	1970	2080	2190	2200	2200	2200	000	1320	1530	1740	1950	2160	2370	2580	2790	3000	3210	3420	3630	3840	4050	4260	4470	4680	4890	5100	5310				
21	530	650	730	960	1040	1130	1240	1350	1460	1570	1680	1790	1900	2010	2120	2230	2340	2450	2560	2560	000	1360	1580	1800	2020	2240	2460	2680	2900	3120	3340	3560	3780	4000	4220	4440	4660	4880	5100	5320				
22	550	680	760	1000	1080	1170	1280	1390	1500	1610	1720	1830	1940	2050	2160	2270	2380	2490	2600	2600	2600	000	1400	1630	1860	2090	2320	2550	2780	3010	3240	3470	3700	3930	4160	4390	4620	4850	5080	5310				
23	570	710	790	1040	1120	1210	1320	1430	1540	1650	1760	1870	1980	2090	2200	2310	2420	2530	2640	2750	2750	2750	000	1440	1680	1920	2160	2400	2640	2880	3120	3360	3600	3840	4080	4320	4560	4800	5040	5280	5520			
24	590	750	830	1080	1160	1250	1360	1470	1580	1690	1800	1910	2020	2130	2240	2350	2460	2570	2680	2790	2890	2890	2890	000	1480	1730	1980	2230	2480	2730	3000	3250	3500	3750	4000	4250	4500	4750	5000	5250	5500			
25	610	800	880	1120	1200	1290	1400	1510	1620	1730	1840	1950	2060	2170	2280	2390	2500	2610	2720	2830	2940	3040	3040	3040	000	1520	1780	2040	2300	2560	2820	3080	3340	3600	3860	4120	4380	4640	4900	5160	5420			
26	630	850	930	1160	1240	1330	1440	1550	1660	1770	1880	1990	2100	2210	2320	2430	2540	2650	2760	2870	2980	3090	3190	3190	3190	000	1560	1830	2100	2370	2640	2910	3180	3450	3720	4000	4270	4540	4810	5080	5350			
27	650	900	980	1200	1280	1370	1480	1590	1700	1810	1920	2030	2140	2250	2360	2470	2580	2690	2800	2910	3020	3130	3240	3340	3340	3340	000	1600	1880	2160	2440	2720	3000	3280	3560	3840	4120	4400	4680	4960	5240	5520		
28	670	950	1030	1240	1320	1410	1520	1630	1740	1850	1960	2070	2180	2290	2400	2510	2620	2730	2840	2950	3060	3170	3280	3390	3490	3490	3490	000	1640	1930	2220	2510	2790	3080	3370	3660	3950	4240	4530	4820	5110	5400	5690	
29	690	1000	1080	1280	1360	1450	1560	1670	1780	1890	2000	2110	2220	2330	2440	2550	2660	2770	2880	2990	3100	3210	3320	3430	3540	3640	3640	3640	000	1680	1980	2280	2580	2870	3160	3450	3740	4030	4320	4610	4900	5190	5480	
30	710	1050	1130	1320	1400	1490	1600	1710	1820	1930	2040	2150	2260	2370	2480	2590	2700	2810	2920	3030	3140	3250	3360	3470	3580	3680	3680	3680	3680	000	1720	2030	2340	2640	2930	3220	3510	3800	4090	4380	4670	4960	5250	
31	730	1100	1180	1360	1440	1530	1640	1750	1860	1970	2080	2190	2300	2410	2520	2630	2740	2850	2960	3070	3180	3290	3400	3510	3620	3720	3720	3720	3720	000	1760	2080	2400	2700	2990	3280	3570	3860	4150	4440	4730	5020	5310	
32	750	1150	1230	1400	1480	1570	1680	1790	1900	2010	2120	2230	2340	2450	2560	2670	2780	2890	3000	3110	3220	3330	3440	3550	3660	3760	3760	3760	3760	3760	000	1800	2130	2460	2760	3050	3340	3630	3920	4210	4500	4790	5080	5370
33	770	1200	1280	1440	1520	1610	1720	1830	1940	2050	2160	2270	2380	2490	2600	2710	2820	2930	3040	3150	3260	3370	3480	3590	3700	3800	3800	3800	3800	3800	000	1840	2180	2520	2820	3110	3400	3690	3980					

РОЗДІЛ 3

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ У М. ХАРКІВ

3.1 Опис програми

Для проєктування оптимальних маршрутів з урахуванням обсягів завантаження та параметрів перевезення продукції я використовувала програму VRP, яка призначена для маршрутизації перевезень партійних вантажів. Для роботи було завантажено файл з вихідними даними для різних варіантів вантажопідйомності транспорту. Програма, в свою чергу, розраховувала найкращі маршрути з вказанням пунктів та їх адрес, часу заїзду та виїзду, кількості літрів молочної продукції, вивезеної зі складу, та інших параметрів розвозу (рис. 3.1).

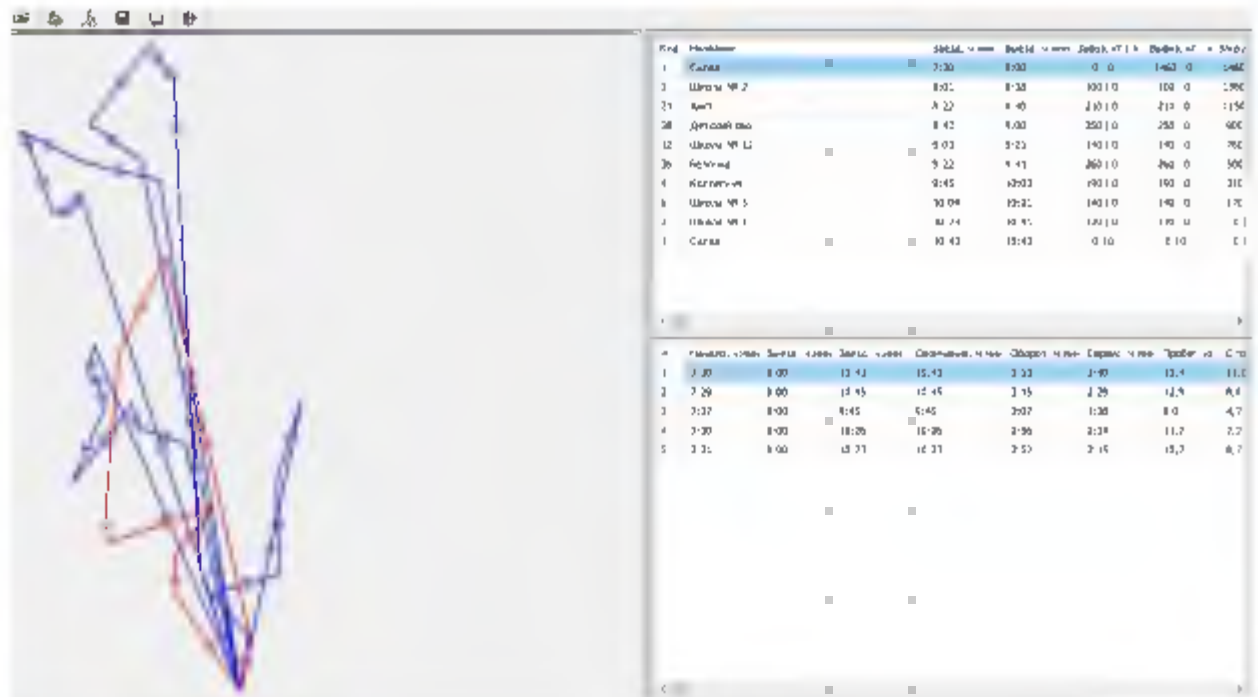


Рисунок 3.1 – Зображення програми VRP

3.2 Параметри розвезення в залежності від вантажопідйомності

Для просування молочної продукції у м. Харків я обрала шість видів автомобілів з різною вантажопідйомністю:

- 1) PIAGGIO PORTER MDV – 0,5 т;
- 2) MERCEDES BENZ 208 D – 1 т;
- 3) FIAT DOBLO NEW 1.4 – 1,5 т;
- 4) ГАЗ 3302 – 2 т;
- 5) FAW CA – 2,5 т;
- 6) ЗІЛ 5301 – 3 т.

В залежності від цього параметра також змінювались параметри схем розвезення. Результати представлено у табл. 3.21 – 3.26

Таблиця 3.21 Параметри розвезення продукції PIAGGIO PORTER MDV

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажооб'єм, ткм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	0,84	0,6	5	2,5	310	0,59
2	3	1,35	0,93	11,6	6,6	430	2,4
3	3	1,38	0,93	11,3	7,2	500	2,86
4	2	0,86	0,58	5,2	2,6	350	0,89
5	3	1,27	0,9	8,6	5,0	440	1,9
6	2	0,99	0,63	7,6	4,4	460	1,75
7	1	0,65	0,3	8,6	4,3	270	1,16
8	3	1,21	0,95	6,8	3,5	430	1,13
9	2	1,05	0,62	10,1	5,6	440	2,34
10	2	1,08	0,6	11,6	6,0	410	2,43

Продовження табл. 3.21

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажооб'єм, ткм
11	2	1,05	0,62	9,4	5,3	490	2,45
12	2	1,06	0,62	10,4	5,2	440	2,23
13	2	1,06	0,6	10,2	5,1	460	2,33
14	1	0,43	0,3	1,2	0,6	240	0,14
15	1	0,48	0,3	2,6	1,3	270	0,35
16	1	0,49	0,3	2,6	1,3	290	0,38
17	1	0,50	0,3	3	1,5	280	0,42
Всього	2	1,06	0,67	10,2	5,1	450	1,84

Таблиця 3.22 Параметри розвезення продукції MERCEDES BENZ 208 D

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажооб'єм, ткм
1	5	1,93	1,55	4,82	3,79	900	2,38
2	4	1,63	1,25	2,94	2,44	940	1,36
3	5	2,05	1,57	7,51	5,17	1000	3,99
4	5	2,02	1,52	7,02	4,19	960	3,41
5	6	2,47	1,92	12,62	7,50	1000	6,16
6	5	2,13	1,53	10,77	6,61	960	5,47
7	4	1,87	1,27	11,15	6,41	960	5,45

Продовження табл. 3.22

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
8	1	0,42	0,3	1,07	0,54	240	0,13
Всього	35	14,51	10,9	57,9	36,64	6960	28,36

Таблиця 3.23 – Параметри розвезення продукції FIAT DOBLO NEW 1.4

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	8	3,22	2,67	12,4	11,0	1460	9,41
2	8	3,25	2,48	12,9	8,8	1490	9,24
3	5	2,13	1,63	8,0	4,7	1130	2,73
4	7	2,94	2,23	11,7	7,2	1470	8,56
5	7	2,87	2,25	10,2	8,7	1410	8,45
Всього	35	14,42	11,27	55,2	40,4	6960	38,39

Таблиця 3.24 – Параметри розвезення продукції ГАЗ 3302

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	8	3,22	2,67	12,4	11	1460	9,41
2	8	3,25	2,48	12,9	8,8	1490	9,24

Продовження табл. 3.24

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
3	5	2,13	1,63	8	4,7	1130	2,73
4	7	2,94	2,23	11,7	7,2	1470	8,56
Всього	7	2,87	2,25	10,2	8,7	1410	8,45

Таблиця 3.25 – Параметри розвезення продукції FAW CA

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	12	4,63	3,83	11,8	10,4	2180	10,34
2	13	5,12	4,13	14,8	12,4	2460	16,64
3	10	4,25	3,33	14,7	13,4	2320	16,46
Всього	35	14,01	11,3	41,3	36,2	6960	43,45

Таблиця 3.26 – Параметри розвезення продукції ЗІЛ 530

Номер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	16	6,2	5,15	16	14,6	2950	22,6
2	5	2,13	1,63	8	4,7	1130	2,73
3	14	5,62	4,53	15,3	13,8	2880	23,24

Продовження табл. 3.26

Помер маршруту	Кількість пунктів	Час обороту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
Всього	35	13,95	11,32	39,3	33,1	6960	48,57

3.3 Визначення загальних транспортних витрат

Витрати на транспортування матеріального потоку молочних продуктів в логістичній системі можна визначити таким чином:

$$V_{\text{тр}} = V_{\text{зм}} \cdot L + V_{\text{пост}} \cdot T, \quad (3.1)$$

де $V_{\text{зм}}$ – змінні витрати транспортного процесу, грош. од./км

$V_{\text{пост}}$ – постійні витрати транспортного процесу, грош. од./год.

L – пробіг транспортного засобу, км;

T – час роботи на маршруті, год.

Змінні витрати визначаються з використанням такої залежності:

$$V_{\text{зм}} = 0,113 \cdot q_{\text{н}}^{0,339} + 0,67 \cdot R_{\text{н}}^{-0,092}, \quad (3.2)$$

де $R_{\text{н}}$ – питома витрата палива транспортного засобу, (л/100 км)/т.

Постійні витрати визначаються з використанням такої залежності:

$$V_{\text{п}} = 0,25q_{\text{н}}^{0,92} + 0,389A^{-0,095}, \quad (3.3)$$

де A – кількість транспортних засобів, од.

Розраховую змінні витрати для транспортного засобу MERCEDES-BENZ 208 D вантажопідйомністю 1 тонна:

$$V_{зм} = 0,113 \cdot 1^{0,339} + 0,67 \cdot 8,4^{-0,092} = 4,81 \text{ грн/км}$$

Постійні витрати для транспортного засобу MERCEDES BENZ 208 D вантажопідйомністю 1 тонна буде дорівнювати:

$$V_{п} = 0,25 \cdot 1^{0,92} + 0,389 \cdot 1^{-0,092} = 17,35 \text{ грн/год}$$

Аналогічно проволжу розрахунок змінних та постійних витрат транспортного процесу у варіантах використання вантажних автомобілів різної вантажопідйомності для виконання процесу перевезення молочних продуктів (табл. 3.30). І наступним кроком я розраховую загальні витрати на представлених у пункті 3.2 маршрутах (табл. 3.31-3.36).

Таблиця 3.30 Змінні і постійні витрати транспортного процесу залежно від вантажопідйомності транспортних засобів

Модель транспортного засобу	Вантажопідйомність, т	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год
PIAGGIO PORTER MDV	0,5	4,81	17,35
MERCEDES BENZ 208 D	1	5,59	21,28
FIAT DOBLO NEW 1.4	1,5	6,10	25,04
ГАЗ 3302	2	6,53	28,71
FAW CA	2,5	6,88	32,30
ЗІЛ 5301	3	7,19	35,83

Таблиця 3.31 – Загальні транспортні витрати на маршрутах при перевезенні продукції PIAGGIO PORTER MDV

Номер маршруту	Загальні транспортні витрати
1	38,56
2	79,24
3	78,25
4	39,96
5	63,41
6	53,65
7	52,68
8	53,77
9	66,74
10	74,44
11	63,46
12	68,33
13	67,44
14	43,17
15	20,85
16	21,03
17	23,06
18	67,36

Таблиця 3.32 – Загальні транспортні витрати на маршрутах при перевезенні продукції MERCEDES–BENZ 208 D

Номер маршруту	Загальні транспортні витрати
1	90,17
2	110
3	105,49
4	80,81

Продовження табл. 3.32

Номер маршруту	Загальні транспортні витрати
5	108,26
6	104,64
7	35,34
8	113,23

Таблиця 3.33 – Загальні транспортні витрати на маршрутах при перевезенні продукції FIAT DOBLO NEW 1.4

Номер маршруту	Загальні транспортні витрати
1	156,33
2	160,11
3	102,19
4	145,02
5	134,04

Таблиця 3.34 – Загальні транспортні витрати на маршрутах при перевезенні продукції ГАЗ 3302

Номер маршруту	Загальні транспортні витрати
1	207,82
2	221,89
3	184,45
4	128,57

Таблиця 3.35 – Загальні транспортні витрати на маршрутах при перевезенні продукції FAW CA

Номер маршруту	Загальні транспортні витрати
1	230,81
2	267,37

Продовження табл. 3.35

Номер маршруту	Загальні транспортні витрати
3	238,51

Таблиця 3.36 Загальні транспортні витрати на маршрутах при перевезенні продукції ЗІЛ 5301

Номер маршруту	Загальні транспортні витрати
1	337,28
2	133,9
3	311,19

Розраховую загальні транспортні витрати для автомобіля MERCEDES–BENZ 208 D вантажопідйомністю 1 тонна для першого маршруту:

$$B_{\text{тр}} = 4,81 \cdot 57,9 + 17,35 \cdot 14,5 = 833,95 \text{ грн}$$

Аналогічно проводку визначення загальних транспортних витрат на виконання логістичного процесу просування матеріального потоку молочних продуктів для різних варіантів розвезення (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 Загальні транспортні витрати транспортного процесу залежно від вантажопідйомності транспортних засобів

Модель транспортного засобу	Загальні транспортні витрати
PIAGGIO PORTER MDV	945,41
MERCEDES–BENZ 208 D	747,93
FIAT DOBLO NEW 1.4	697,69
ГАЗ 3302	742,73
FAW CA	736,69
ЗІЛ 5301	782,38

3.4 Визначення складських витрат

Загальні складські витрати на складі роздрібної мережі можна визначити за такою залежністю:

$$B_{\text{скл}j} = \sum_{j=1}^n Q_j \cdot (13,165 - 2,131 \ln Q_j) + \sum_{j=1}^n S_j \cdot (1,85 + 93,35 S_j^{-0,839}). \quad (3.5)$$

де Q_j – обсяг вантажу, що зберігається на j -му складі, т;

де S_j – площа j -го складу, м^2 .

Визначення площі складу розраховують так:

$$S_j = \frac{Q_{\text{в}j}}{S_{\text{ср}j} h_j a_j}, \quad (3.6)$$

де $Q_{\text{в}j}$ – максимально можлива величина запасу на j -му складі, т;

$\delta_{\text{ср}j}$ – середнє навантаження на 1 м^2 площі j -го складу, $\text{т}/\text{м}^2$, приймаємо

$$S_{\text{ср}j} = 0,15 \text{ т}/\text{м}^2;$$

h_j – висота укладки запасу j -му складі, м, приймаємо $h_j = 0,8$ м;

a_j – коефіцієнт використання площі j -го складу, приймаємо $a = 0,8$.

В результаті я отримала площу складу для першого учасника роздрібної мережі:

$$S_1 = \frac{0,4}{0,15 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 4,17 \text{ м}^2$$

Далі я розраховую загальні складські витрати на складі роздрібної мережі для першого пункту заїзду:

$$B_{\text{скл}j} = 0,17 \cdot (13,165 - 2,131 \ln 0,17) + 4,17 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 4,17^{-0,839}) = 24,16 \text{ грн}$$

Аналогічним чином розраховую площу для зберігання вантажу та загальні складські витрати для інших учасників роздрібної мережі (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Загальні складські витрати складів учасників роздрібної мережі логістичної системи

Номер пункту	Назва	Площа	Витрати
1	Склад, просп. Гагаріна 240	6,43	
2	Школа № 1	4,17	24,16
3	Школа № 2	4,23	14,37
4	Колегіум	4,94	27,85
5	Школа № 4	3,81	25,14
6	Школа № 5	4,94	20,61
7	Школа № 6	6,35	20,15
8	Школа № 8	3,70	20,90
9	Школа № 9	3,29	21,80
10	Школа № 10	4,23	15,78
11	Школа № 11	3,70	22,27
12	Школа № 12	6,35	21,67
13	Школа № 13	3,33	20,50
14	Школа № 14	2,96	26,65
15	Школа № 15	4,44	17,35
16	Школа № 16	3,46	23,35
17	Школа № 17	3,03	24,12
18	Школа № 18	2,69	17,16
19	Школа № 20	8,89	20,02
20	Дитячий садок №1	6,35	18,62
21	Дитячий садок №2	2,67	27,46
22	Дитячий садок №3	2,86	32,99

Продовження табл. 3.5

Номер пункту	Назва	Площа	Витрати
23	Дитячий садок №4	1,48	31,90
24	Дитячий садок №5	4,57	31,70
25	Дитячий садок №6	2,29	32,99
26	Дитячий садок №7	3,20	32,33
27	Дитячий садок №8	2,96	37,11
28	Дитячий садок №9	3,56	34,30
29	Дитячий садок №10	2,50	37,30
30	Дитячий садок №11	4,44	42,79
31	Дитячий садок №12	3,27	31,11
32	Дитячий садок №13	1,98	29,77
33	Дитячий садок №14	6,40	41,49
34	Дитячий садок №15	5,33	42,89
35	Дитячий садок №16	3,33	37,90
36	Дитячий садок №17	1,78	31,65
	Всього		958,14

Аналогічно за залежностям (3.5-3.6) визначаю витрати на зберігання матеріального потоку молочних продуктів на складі розподільного центру:

$$V_{\text{скл рц}} = 1022,33 \text{ грн}$$

3.5 Визначення логістичних витрат

Загальні логістичні витрати на просування матеріального потоку молочних продуктів в логістичній системі можна визначити за такою залежністю:

$$V_{\text{лс}} = V_{\text{т}} + V_{\text{скл}} + V_{\text{скл рц}} \quad (3.7)$$

В результаті було отримано загальні логістичні витрати залежно від вантажопідйомності транспортних засобів, що використовуються на маршрутах (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Загальні логістичні витрати залежно від вантажопідйомності транспортних засобів

Модель транспортного засобу	Загальні логістичні витрати
PIAGGIO PORTER MDV	2925,88
MERCEDES-BENZ 208 D	2728,4
FIAT DOBLO NEW 1.4	2678,16
ГАЗ 3302	2723,21
FAW CA	2717,16
ЗІЛ 5301	2762,85

3.6 Визначення залежності загальних витрат від вантажопідйомності

В результаті проведених розрахунків було отримано залежність загальних логістичних витрат на просування матеріального потоку молочних продуктів в логістичній системі від вантажопідйомності транспортних засобів (рис. 3.2).

3.7 Висновки по розділу

У ході роботи у третьому розділі у мене була змога визначити оптимальну схему просування матеріального потоку молочної продукції логістичною системою. Спочатку я відслідкувала, як змінювались параметри маршрутів в залежності від різної вантажопідйомності транспорту, а в зв'язку

з цим і параметри схем розвезення. Далі я розрахувала транспортні і складські витрати, а потім – загальні витрати логістичної системи.

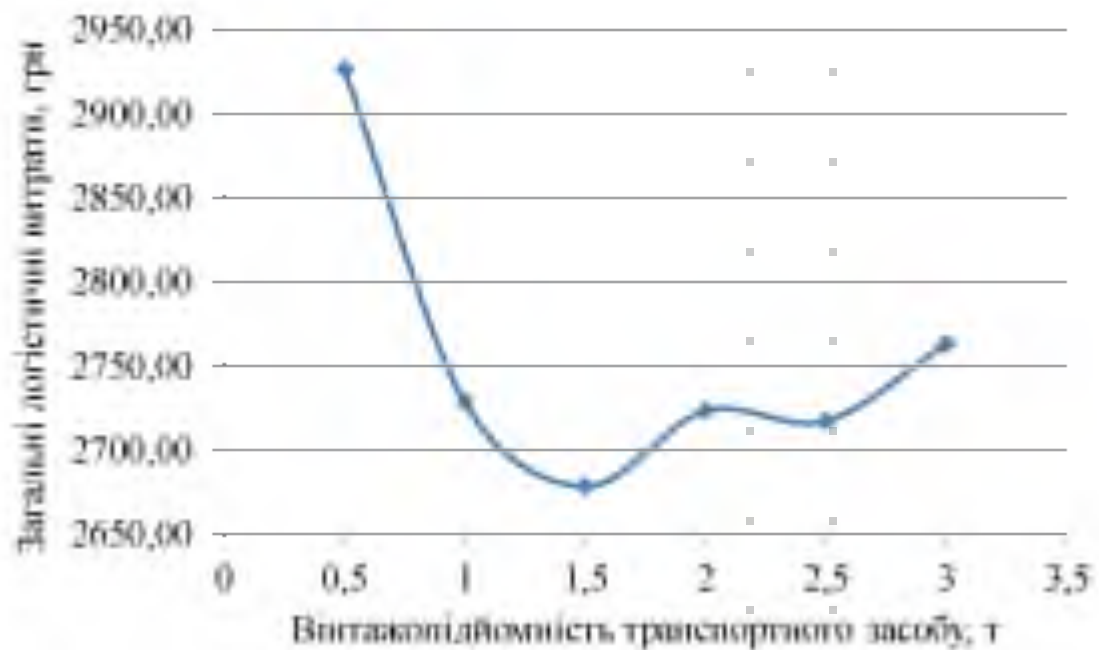


Рисунок 3.2 – Графік залежності загальних витрат від вантажопідйомності

Завдяки цим розрахункам я можу зробити висновок, що для розвезення молочної продукції у м. Харків доцільно використовувати транспортний засіб вантажопідйомністю 1,5 т.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі було проведено проектування логістичної системи розподілення матеріального потоку молочної продукції у м. Харків добовим обсягом сім тон.

Спочатку, для того, щоб зробити аналіз, було розглянуто зміст та мету логістики, логістичну систему, її властивості та активності. В ході аналізу я з'ясувала, що підвищити ефективність функціонування логістичної системи та її процесів можна завдяки трьом методам оптимізації потужностей. Також домогтися максимальної ефективності може допомогти оптимізація основних показників: складів, транспорту та запасів. Складську систему можна вдосконалити завдяки детальному дослідженню різних властивостей, наприклад, форми складування, розміщення складу, площі, кількості, тощо. Систему запасів треба оптимізувати завдяки виконанню чотирьох функцій та дотримуючись критерію, що стосується різних типів витрат. І, наприкінці, в системі перевезень необхідно забезпечити максимально високий рівень якості обслуговування клієнтів завдяки підвищенню ефективності переміщення матеріальних потоків і вибору найбільш відповідного транспорту.

Наступним кроком, для того, щоб спроектувати логістичну систему просування матеріального потоку молочної продукції, було сформувано такі вихідні данні:

- 1) топографічну карту з пунктами збуту, розподільчим центром та зв'язками між ними;
- 2) координати, адреси та об'єми завозу;
- 3) матрицю найкоротших відстаней;
- 4) параметри перевезення продукції та транспортних засобів.

Завдяки теоретично-аналітичним та вихідним даним було визначено оптимальну схему просування матеріального потоку молочної продукції

логістичною системою. Спершу було відслідковано, як змінювались параметри маршрутів через різну вантажопідйомність транспорту, а в зв'язку з цим і параметри схем розвезення. Далі було розраховано транспортні і складські витрати, а потім – загальні витрати логістичної системи. З отриманих даних був сформований графік залежності загальних логістичних витрат та вантажопідйомності транспортних засобів. В результаті було обрано оптимальний варіант просування матеріального потоку молочної продукції у м. Харкові транспортним засобом вантажопідйомністю 1,5 тон.

На основі виконаної роботи можна зробити висновок, що логістична система – це складний та унікальний механізм, який в змозі змінювати свою структуру і вибирати варіанти поведінки відповідно до нових цілей і під впливом середовища. Якщо вміло застосовувати та своєчасно вдосконалювати логістичну систему, поставленні задачі у будь-якій сфері будуть виконуватися досконало.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мельниченко О. С., Крикавський В. Є., Сопільник Р. Л. Логістика і місто: ефект взаємодії //Вісник нац. ун-ту "Львівська політехніка": Логістика. 2008. № 633. С. 814-823.
2. Тюріна Н. М. Логістика [Текст]: Навч. посіб. / Н. М.Тюріна, І. В. Гой, І. В. Бабій. – К: «Центр учбової літератури», 2015. – 392 с.
3. Крикавський Є.В., Чернописька Н.В. Логістичні системи: Навч. посібник. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2009. 264 с.
4. Крикавський Є.В. Логістика. Для економістів: Підручник. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2004. - 448 с.
5. Крикавський Є. Логістика. Для економістів: Підручник. – Львів: Вид-во. Нац. ун-ту – Львівська політехніка, 2004. –448 с.
6. Устенко М. О. Основні проблеми транспортної логістики //Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 29, – С. 236-238.
7. Куш С. І. Вплив параметрів технологічного процесу перевезення вантажів на змінну складову загальних витрат / Є. І. Куш, В. С. Скрипін // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2016. – № 1 (225), – С. 111-116.
8. Щодо впливу параметрів транспортних технологій на постійну складову загальних витрат / С. І. Куш, В. С. Скрипін // Науковий вісник Херсонської державної морської академії: науковий журнал. Херсон : Херсонська державна академія, 2016. – № 1 (14). – С. 214-221.
9. Куш С. І. Формування цільової функції оптимізації витрат логістичного процесу / С. І. Куш, В. С. Скрипін // Збірник наукових праць українського державного університету залізничного транспорту. – Харків : УкрДУЗТ, 2016. – Вип. 165. – С. 49-59.

Додаток А

Визначення найкоротших відстаней між учасниками логістичної системи

: КОВ: ПРК: „Л”: КОН: ПРК: „Л”: КОН: ПРК: „Л”: КОН: ПРК: „Л”: КОН: ПРК: „Л”: КОН: ПРК: „Л”: КОВ: ПРК: „Л”:																	
: ЕН: „Л”: НА : ЕН: „Л”: НА : ЕН: „Л”: НА : ЕН: „Л”: НА : ЕН: „Л”: НА : ЕН: „Л”: НА :																	
Номер району отправки 1																	
1	1	0.0	2	1	1.4	3	32	0.7	4	35	2.7	5	35	2.5	6	2	2.5
7	12	5.6	8	25	4.8	9	26	5.0	10	34	2.4	11	28	5.0	12	4	4.4
13	9	3.2	14	20	3.9	15	10	4.1	16	5	2.8	17	23	4.9	18	27	5.8
19	14	4.3	20	16	3.6	21	3	3.1	22	5	3.2	23	22	4.3	24	10	3.3
25	22	4.5	26	28	4.7	27	17	5.6	28	31	4.1	29	8	5.2	30	11	5.1
31	13	5.3	32	1	0.6	33	32	1.3	34	32	1.3	35	33	1.5	36	12	5.1
Номер району отправки 2																	
1	2	1.4	2	2	0.0	3	32	1.2	4	35	1.8	5	35	1.6	6	2	1.1
7	12	4.7	8	25	3.9	9	26	4.1	10	34	2.9	11	28	4.1	12	4	3.5
13	9	4.2	14	20	3.0	15	4	3.6	16	5	1.7	17	23	4.0	18	27	4.9
19	14	3.4	20	16	2.7	21	3	2.2	22	5	2.5	23	22	3.4	24	10	3.8
25	22	3.6	26	28	3.8	27	17	4.7	28	31	3.2	29	8	4.3	30	11	4.2
31	13	4.4	32	33	1.1	33	2	0.4	34	32	1.8	35	33	0.6	36	12	4.2
Номер району отправки 3																	
1	32	0.7	2	33	1.2	3	3	0.0	4	35	2.2	5	35	2.0	6	2	2.3
7	12	3.1	8	25	4.3	9	26	4.5	10	34	1.9	11	28	4.5	12	4	3.9
13	9	4.7	14	20	3.4	15	10	3.6	16	5	2.1	17	23	4.4	18	27	5.3
19	14	3.8	20	16	3.1	21	3	2.6	22	5	2.7	23	22	3.8	24	10	2.8
25	22	4.0	26	28	4.2	27	17	5.1	28	21	3.6	29	8	4.7	30	11	4.6
31	13	4.8	32	3	0.1	33	32	0.8	34	32	0.8	35	33	1.0	36	12	4.6
Номер району отправки 4																	
1	32	2.7	2	33	1.8	3	32	2.2	4	4	0.0	5	35	2.2	6	4	0.8
7	12	2.9	8	25	4.5	9	13	3.4	10	15	3.5	11	30	2.5	12	4	1.7
13	31	3.2	14	20	3.6	15	4	1.8	16	5	2.3	17	23	4.6	18	27	5.5
19	14	4.0	20	16	3.3	21	3	2.8	22	5	2.9	23	22	4.0	24	10	4.4
25	22	4.2	26	9	3.7	27	17	5.3	28	11	3.4	29	8	4.9	30	12	2.4
31	30	3.1	32	33	2.1	33	35	1.4	34	32	2.8	35	4	1.2	36	12	2.4
Номер району отправки 5																	
1	32	2.5	2	33	1.6	3	32	2.0	4	35	2.2	5	5	0.0	6	2	2.7
7	31	3.5	8	25	2.3	9	26	2.5	10	34	3.7	11	28	2.5	12	30	3.3
13	9	2.7	14	20	1.4	15	21	3.1	16	5	0.1	17	23	2.4	18	27	3.3
19	14	1.8	20	16	1.1	21	3	0.6	22	5	0.7	23	22	1.8	24	21	3.2
25	22	2.0	26	28	2.2	27	17	3.1	28	21	1.6	29	8	2.7	30	11	2.6
31	13	2.8	32	33	1.9	33	35	1.2	34	32	2.6	35	5	1.0	36	12	4.0
Номер району отправки 6																	
1	2	2.5	2	6	1.1	3	32	2.3	4	6	0.8	5	35	2.7	6	6	0.0
7	12	3.7	8	25	5.0	9	13	4.2	10	34	4.0	11	30	3.3	12	4	2.5
13	31	4.0	14	20	4.1	15	4	2.6	16	5	2.8	17	23	5.1	18	27	6.0
19	14	4.5	20	16	3.8	21	3	3.3	22	5	3.4	23	22	4.5	24	10	4.9
25	22	4.7	26	9	4.5	27	17	5.8	28	11	4.2	29	8	5.4	30	12	3.2
31	30	3.9	32	33	2.2	33	2	1.5	34	32	2.9	35	33	1.7	36	12	3.2

		Номер района отправления 7															
1	32	5,6	2	33	4,7	3	32	5,1	4	12	2,9	5	21	3,5	6	4	3,7
7	7	0,0	8	29	2,7	9	13	1,0	10	15	4,3	11	30	1,5	12	7	1,2
13	31	0,8	14	20	4,9	15	30	2,6	16	5	3,6	17	25	3,3	18	27	3,0
19	14	5,3	20	16	4,6	21	28	2,9	22	25	3,9	23	17	3,9	24	10	5,2
25	26	2,6	26	9	1,3	27	29	2,8	28	26	1,9	29	7	2,3	30	31	1,4
31	7	0,7	32	32	5,0	33	35	4,3	34	10	5,4	35	4	4,1	36	12	1,9

		Номер района отправления 8															
1	32	4,8	2	33	3,9	3	32	4,3	4	35	4,5	5	22	2,3	6	2	5,0
7	29	2,7	8	8	0,0	9	26	1,9	10	24	5,4	11	30	3,0	12	30	3,6
13	9	0,1	14	19	3,6	15	30	4,1	16	5	2,4	17	25	1,0	18	27	1,1
19	23	3,2	20	16	3,4	21	23	1,9	22	25	1,6	23	17	1,6	24	21	4,5
25	8	0,2	26	25	1,6	27	29	0,9	28	26	2,2	29	8	0,4	30	31	2,9
31	12	2,2	32	32	4,2	33	35	3,5	34	32	4,9	35	5	3,3	36	12	4,3

		Номер района отправления 9															
1	32	5,0	2	33	4,1	3	32	4,5	4	13	3,4	5	21	2,5	6	4	4,2
7	31	1,0	8	23	1,9	9	9	0,0	10	15	3,9	11	30	1,1	12	30	1,7
13	9	0,2	14	20	3,9	15	30	2,2	16	5	2,6	17	25	2,3	18	27	3,0
19	14	4,3	20	16	3,6	21	28	1,9	22	25	2,9	23	17	2,9	24	21	4,5
25	26	1,6	26	9	0,3	27	29	2,8	28	26	0,9	29	8	2,3	30	31	1,0
31	12	0,2	32	32	4,4	33	35	3,7	34	10	5,0	35	5	3,5	36	12	2,4

		Номер района отправления 10															
1	32	2,4	2	33	2,9	3	32	1,9	4	15	3,5	5	35	3,7	6	2	4,0
7	31	4,3	8	23	3,4	9	13	3,9	10	10	0,0	11	30	3,0	12	30	3,6
13	31	3,7	14	20	4,7	15	10	1,7	16	5	3,8	17	25	5,8	18	27	6,5
19	14	5,1	20	34	4,4	21	24	3,5	22	5	4,4	23	22	5,5	24	10	0,9
25	21	5,1	26	9	4,2	27	29	6,3	28	11	3,9	29	8	5,8	30	15	2,9
31	30	2,6	32	34	1,6	33	32	2,5	34	10	1,1	35	33	2,7	36	12	4,3

		Номер района отправления 11															
1	32	5,0	2	33	4,1	3	32	4,5	4	13	3,4	5	21	2,5	6	4	3,3
7	31	1,5	8	25	3,0	9	13	1,1	10	15	3,0	11	11	0,0	12	30	0,0
13	31	0,9	14	20	3,9	15	30	1,3	16	5	2,6	17	25	3,4	18	27	4,1
19	14	4,3	20	16	3,6	21	28	1,9	22	5	3,2	23	17	4,0	24	10	3,9
25	26	2,7	26	9	1,4	27	29	3,9	28	11	0,9	29	8	3,4	30	11	0,1
31	30	0,8	32	33	4,4	33	35	3,7	34	10	4,1	35	5	3,5	36	12	1,5

		Номер района отправления 12															
1	32	4,4	2	33	3,5	3	32	3,9	4	12	1,7	5	21	3,3	6	4	2,5
7	12	1,2	8	25	3,6	9	13	1,7	10	15	3,6	11	30	0,0	12	12	0,0
13	31	1,3	14	20	4,7	15	30	1,9	16	5	3,4	17	25	4,0	18	27	4,2
19	14	5,1	20	16	4,4	21	28	2,7	22	5	4,0	23	17	4,6	24	10	4,5
25	26	3,2	26	9	2,0	27	29	4,0	28	11	1,7	29	7	3,5	30	12	0,7
31	30	1,4	32	33	3,8	33	35	3,1	34	32	4,5	35	4	2,9	36	12	0,7

		Номер района отправления 13															
1	32	5,0	2	33	4,3	3	32	4,7	4	12	3,2	5	21	2,7	6	4	4,0
7	31	0,8	8	25	2,1	9	13	0,2	10	15	3,7	11	30	0,9	12	30	1,5
13	13	0,0	14	20	4,1	15	30	2,0	16	5	2,0	17	25	2,5	18	27	3,2
19	14	4,3	20	16	3,8	21	28	2,1	22	25	3,1	23	17	3,1	24	10	4,6
25	26	1,8	26	9	0,5	27	29	3,0	28	26	1,1	29	8	2,5	30	31	0,9
31	13	0,1	32	33	4,6	33	35	3,9	34	10	4,8	35	5	3,7	36	12	2,2

		Номер района отправления 14															
1	32	3,9	2	33	3,0	3	32	3,4	4	35	3,6	5	16	1,4	6	2	4,1
7	31	4,9	8	25	3,6	9	26	3,9	10	24	4,7	11	26	3,9	12	30	4,7
13	9	4,1	14	14	0,0	15	21	4,5	16	20	1,3	17	23	2,6	18	27	3,5
19	14	0,4	20	14	0,3	21	3	2,0	22	5	2,1	23	19	2,0	24	20	3,8
25	17	3,3	26	28	3,6	27	17	3,3	28	21	3,0	29	27	3,8	30	11	4,0
31	13	4,2	32	33	3,3	33	35	2,6	34	32	4,0	35	5	2,4	36	12	5,4

Номер района отправления 15																	
1	32	4.1	2	33	3.6	3	32	3.6	4	15	1.8	5	21	3.1	6	4	2.6
7	31	3.6	8	25	4.1	9	13	3.2	10	15	1.7	11	30	1.3	12	30	1.9
13	31	2.0	14	20	4.5	15	15	0.0	16	5	3.2	17	25	4.5	18	27	5.2
19	14	4.9	20	16	4.2	21	15	2.5	22	5	3.8	23	22	4.9	24	19	2.6
25	26	3.8	26	9	2.5	27	29	5.0	28	11	3.2	29	8	4.5	30	15	1.2
31	30	1.9	32	34	3.5	33	35	3.2	34	10	2.9	35	4	3.0	36	12	2.6
Номер района отправления 16																	
1	32	2.6	2	33	1.7	3	32	2.1	4	35	2.3	5	16	0.1	6	2	2.8
7	31	3.6	8	25	2.4	9	26	2.6	10	34	3.8	11	28	2.6	12	30	3.4
13	9	3.8	14	20	1.3	15	21	3.2	16	16	0.0	17	23	2.5	18	27	3.4
19	14	1.7	20	16	1.0	21	5	0.7	22	5	0.9	23	22	1.9	24	21	3.3
25	22	2.1	26	28	2.3	27	17	3.2	28	21	1.7	29	8	2.8	30	11	2.7
31	13	2.9	32	32	2.0	33	35	1.3	34	32	2.7	35	5	1.1	36	12	4.1
Номер района отправления 17																	
1	32	4.9	2	33	4.0	3	32	4.4	4	35	4.6	5	20	3.4	6	2	5.1
7	31	3.3	8	25	1.0	9	26	2.3	10	24	5.8	11	30	3.4	12	30	4.0
13	9	2.5	14	19	2.6	15	30	4.5	16	5	2.5	17	17	0.0	18	27	0.9
19	23	3.2	20	14	2.9	21	25	2.3	22	23	1.7	23	17	0.6	24	21	4.9
25	17	0.7	26	25	2.0	27	17	0.7	28	26	2.8	29	27	1.2	30	31	3.3
31	13	2.6	32	32	4.3	33	35	3.6	34	32	5.0	35	5	3.4	36	12	4.7
Номер района отправления 18																	
1	32	5.0	2	33	4.9	3	32	5.3	4	35	5.5	5	22	3.3	6	2	6.0
7	29	3.0	8	29	1.1	9	26	3.0	10	24	6.5	11	30	4.1	12	3	4.2
13	9	3.2	14	19	3.5	15	30	5.2	16	5	3.4	17	27	0.9	18	19	3.0
19	23	2.1	20	14	3.8	21	25	3.0	22	23	2.6	23	17	1.5	24	21	5.6
25	8	1.4	26	25	2.7	27	18	0.2	28	26	3.3	29	27	0.7	30	31	4.0
31	13	3.2	32	32	5.2	33	35	4.5	34	32	5.9	35	5	4.3	36	12	4.9
Номер района отправления 19																	
1	32	4.3	2	33	3.4	3	32	3.6	4	35	4.0	5	16	1.8	6	2	4.5
7	31	5.3	8	25	3.2	9	26	4.3	10	24	5.1	11	26	4.3	12	30	5.1
13	9	4.3	14	19	6.4	15	21	4.9	16	20	1.7	17	23	2.2	18	27	3.1
19	19	0.0	20	14	0.7	21	5	2.4	22	5	2.5	23	19	1.6	24	20	4.2
25	17	2.9	26	28	4.0	27	17	2.9	28	21	3.4	29	27	3.4	30	11	4.4
31	13	4.6	32	33	3.7	33	35	3.0	34	32	4.4	35	5	2.8	36	12	5.8
Номер района отправления 20																	
1	32	3.6	2	33	2.7	3	32	3.1	4	35	3.3	5	16	1.1	6	2	3.8
7	31	4.6	8	25	3.4	9	26	3.6	10	24	4.4	11	26	3.6	12	30	4.4
13	9	3.8	14	20	6.3	15	21	4.2	16	20	1.0	17	23	2.9	18	27	3.8
19	14	6.7	20	20	6.0	21	5	1.7	22	5	1.8	23	19	2.3	24	20	3.5
25	22	3.1	26	28	3.3	27	17	3.6	28	21	2.7	29	8	3.8	30	11	3.7
31	13	3.9	32	33	3.0	33	35	2.3	34	32	3.7	35	5	2.1	36	12	5.1
Номер района отправления 21																	
1	32	3.1	2	33	2.2	3	32	2.6	4	35	2.8	5	21	0.6	6	2	3.3
7	31	2.9	8	25	1.9	9	26	1.9	10	24	3.5	11	26	1.9	12	30	2.7
13	9	2.1	14	20	2.0	15	21	2.5	16	5	0.7	17	25	2.3	18	27	3.0
19	14	2.4	20	16	1.7	21	21	0.0	22	5	1.3	23	22	2.4	24	21	2.6
25	21	1.6	26	28	1.6	27	28	2.8	28	21	1.0	29	8	2.3	30	11	2.0
31	13	2.2	32	33	2.5	33	35	1.8	34	32	3.2	35	5	1.8	36	12	3.4
Номер района отправления 22																	
1	32	3.2	2	33	2.3	3	32	2.7	4	35	2.9	5	22	0.7	6	2	3.4
7	31	3.9	8	25	1.6	9	26	2.9	10	34	4.4	11	26	3.2	12	30	4.0
13	9	3.1	14	20	2.1	15	21	3.6	16	5	0.8	17	23	1.7	18	27	2.6
19	14	2.5	20	16	1.8	21	5	1.3	22	22	0.0	23	22	1.1	24	21	3.9
25	22	1.3	26	25	2.6	27	17	2.4	28	21	2.3	29	8	2.0	30	11	3.3
31	13	3.2	32	33	2.6	33	35	1.9	34	32	3.3	35	5	1.7	36	12	4.7

Номер района отправления 23																	
1	32	4.3	2	33	3.4	3	32	3.8	4	35	4.0	5	22	1.8	6	2	4.5
7	31	3.9	8	25	1.6	9	26	0.9	10	34	5.5	11	30	4.0	12	30	4.6
13	9	3.1	14	19	2.0	15	21	4.9	16	5	1.9	17	23	0.6	18	27	1.5
19	23	1.6	20	14	2.3	21	5	2.4	22	23	1.1	23	23	0.0	24	21	5.0
25	17	1.2	26	25	2.6	27	17	1.3	28	26	3.2	29	27	1.8	30	31	3.9
31	13	3.2	32	33	3.7	33	35	3.0	34	32	4.4	35	5	2.9	36	12	5.3

Номер района отправления 24																	
1	32	3.3	2	33	3.8	3	32	2.8	4	15	4.4	5	21	3.2	6	2	4.9
7	31	5.0	8	25	4.5	9	26	4.5	10	24	0.9	11	30	3.9	12	30	4.5
13	31	4.6	14	20	3.8	15	10	2.6	16	5	3.3	17	25	4.9	18	27	5.6
19	14	4.2	20	24	2.5	21	24	2.6	22	5	3.9	23	22	5.0	24	24	0.0
25	21	4.2	26	28	4.2	27	29	5.4	28	21	3.6	29	8	4.9	30	15	3.6
31	30	4.5	32	34	2.7	33	32	3.4	34	10	2.0	35	33	3.6	36	12	5.2

Номер района отправления 25																	
1	32	4.3	2	33	3.6	3	32	4.0	4	35	4.2	5	22	2.0	6	2	4.7
7	31	2.6	8	25	0.3	9	26	1.6	10	24	5.1	11	30	2.7	12	30	3.3
13	9	1.8	14	19	3.3	15	30	3.8	16	5	2.1	17	25	0.7	18	27	1.4
19	23	2.9	20	16	3.1	21	25	1.6	22	25	1.3	23	17	1.3	24	21	4.2
25	25	0.0	26	25	1.3	27	29	1.2	28	26	1.9	29	8	0.7	30	31	2.6
31	12	1.9	32	22	2.9	33	35	3.2	34	32	4.6	35	5	3.0	36	12	4.0

Номер района отправления 26																	
1	32	4.7	2	33	3.8	3	32	4.2	4	12	3.7	5	21	2.2	6	4	4.5
7	31	1.3	8	25	1.6	9	26	0.3	10	15	4.2	11	30	1.4	12	30	2.0
13	9	0.5	14	20	3.6	15	30	2.5	16	5	2.3	17	25	2.0	18	27	2.7
19	14	4.0	20	16	3.3	21	28	1.6	22	25	2.6	23	17	2.6	24	21	4.2
25	26	1.2	26	26	0.0	27	29	2.5	28	26	0.6	29	8	2.0	30	31	1.3
31	12	0.6	32	22	4.1	33	35	3.4	34	32	4.8	35	5	3.2	36	12	2.7

Номер района отправления 27																	
1	32	5.6	2	33	4.7	3	32	5.1	4	35	5.3	5	22	3.1	6	2	5.0
7	29	2.8	8	29	0.9	9	26	2.8	10	24	0.3	11	30	3.9	12	7	4.0
13	9	3.0	14	19	3.3	15	30	5.0	16	5	3.2	17	27	0.7	18	27	0.2
19	23	2.9	20	14	3.6	21	25	2.8	22	23	2.4	23	17	1.3	24	21	5.4
25	8	1.2	26	25	2.5	27	27	0.0	28	26	3.1	29	27	0.5	30	31	3.8
31	12	2.1	32	22	5.0	33	35	4.3	34	32	5.7	35	5	4.1	36	12	4.7

Номер района отправления 28																	
1	32	4.1	2	33	3.2	3	32	3.6	4	12	3.4	5	21	1.6	6	4	4.2
7	31	1.9	8	25	2.2	9	26	0.9	10	15	3.9	11	28	0.9	12	30	1.7
13	9	1.1	14	20	3.0	15	30	2.2	16	5	1.7	17	25	2.6	18	27	3.3
19	14	3.4	20	16	3.7	21	28	1.0	22	5	2.3	23	17	3.2	24	21	3.6
25	26	1.9	26	28	0.6	27	29	3.1	28	28	0.0	29	8	2.6	30	11	1.0
31	13	1.2	32	33	3.5	33	35	2.8	34	32	4.2	35	5	2.6	36	12	2.4

Номер района отправления 29																	
1	32	5.2	2	33	4.3	3	32	4.7	4	35	4.9	5	22	2.7	6	2	5.4
7	29	2.3	8	29	0.4	9	26	2.3	10	24	5.6	11	30	3.4	12	7	3.5
13	9	2.5	14	19	3.8	15	30	4.5	16	5	2.8	17	27	1.2	18	27	0.7
19	23	3.4	20	10	3.8	21	25	2.3	22	25	2.0	23	17	1.8	24	21	4.9
25	8	0.7	26	25	2.0	27	29	0.5	28	26	2.6	29	29	0.0	30	31	3.3
31	13	2.6	32	33	4.6	33	35	3.9	34	32	5.3	35	5	3.7	36	12	4.2

Номер района отправления 30																	
1	32	5.1	2	33	4.2	3	32	4.6	4	12	2.4	5	21	2.6	6	4	3.2
7	31	1.4	8	25	2.9	9	13	1.0	10	15	2.9	11	30	0.1	12	30	0.7
13	31	0.8	14	20	4.0	15	30	1.2	16	5	2.7	17	25	3.3	18	27	4.0
19	14	4.4	20	10	3.7	21	28	2.0	22	5	3.3	23	17	3.9	24	10	3.8
25	26	2.6	26	9	1.3	27	26	3.8	28	11	1.0	29	8	3.3	30	30	0.0
31	30	0.7	32	33	4.5	33	35	3.8	34	10	4.0	35	5	3.6	36	12	1.4

Номер района отправления 31																	
1	32	5,3	2	33	4,4	3	32	4,8	4	12	3,1	5	21	2,8	6	4	3,9
7	31	0,7	8	25	2,2	9	13	0,3	10	15	3,6	11	30	0,8	12	30	1,4
13	31	0,1	14	20	4,2	15	30	1,9	16	5	2,9	17	25	2,6	18	27	3,3
19	14	4,6	20	16	3,9	21	28	2,2	22	25	3,2	23	17	3,2	24	10	4,5
25	26	1,9	26	9	0,6	27	29	3,1	28	26	1,2	29	8	2,6	30	31	0,7
31	31	0,0	32	32	4,7	33	35	4,0	34	10	4,7	35	5	3,6	36	12	2,1

Номер района отправления 32																	
1	32	0,6	2	33	1,1	3	32	0,1	4	35	2,1	5	35	1,9	6	2	2,0
7	12	3,0	8	25	4,2	9	26	4,4	10	34	1,8	11	28	4,4	12	4	3,8
13	9	4,6	14	20	3,3	15	10	3,5	16	5	2,0	17	23	4,3	18	27	5,2
19	14	3,7	20	16	3,0	21	5	2,5	22	5	2,6	23	22	3,7	24	10	2,7
25	22	3,9	26	28	4,1	27	17	5,0	28	21	3,5	29	8	4,6	30	11	4,5
31	13	4,7	32	32	0,0	33	32	0,7	34	32	0,7	35	33	0,9	36	12	4,5

Номер района отправления 33																	
1	32	1,3	2	32	0,4	3	32	0,6	4	35	1,4	5	35	1,2	6	2	1,5
7	12	4,3	8	25	3,5	9	26	3,7	10	34	2,5	11	28	3,7	12	4	3,1
13	9	3,9	14	20	2,6	15	4	3,2	16	5	1,3	17	23	3,6	18	27	4,5
19	14	3,0	20	16	2,3	21	5	1,8	22	5	1,9	23	22	3,0	24	10	3,4
25	22	3,2	26	28	3,4	27	17	4,3	28	21	2,8	29	8	3,9	30	11	3,8
31	13	4,0	32	32	0,7	33	32	0,0	34	32	1,4	35	33	0,2	36	12	3,6

Номер района отправления 34																	
1	32	1,3	2	32	1,6	3	32	0,6	4	35	2,6	5	35	2,6	6	2	2,9
7	31	0,4	8	25	4,9	9	13	3,0	10	34	1,1	11	30	4,1	12	4	4,5
13	31	4,8	14	20	4,0	15	10	2,8	16	5	2,7	17	23	5,0	18	27	5,9
19	14	4,4	20	16	3,7	21	5	3,2	22	5	3,3	23	22	4,4	24	10	2,0
25	22	4,6	26	28	4,8	27	17	5,7	28	21	4,2	29	8	5,3	30	15	4,0
31	30	4,7	32	34	0,7	33	32	1,4	34	34	0,0	35	33	1,6	36	12	5,2

Номер района отправления 35																	
1	32	1,5	2	32	0,6	3	32	1,0	4	35	1,0	5	35	1,0	6	2	1,7
7	12	4,1	8	25	3,3	9	26	3,5	10	34	2,7	11	28	3,5	12	4	2,9
13	9	3,7	14	20	2,4	15	4	3,0	16	5	1,1	17	23	3,4	18	27	4,3
19	14	2,8	20	16	2,1	21	5	1,6	22	5	1,7	23	22	2,8	24	10	3,6
25	22	3,0	26	28	3,2	27	17	4,1	28	21	2,6	29	8	3,7	30	11	3,6
31	13	3,8	32	33	0,9	33	35	0,2	34	32	1,6	35	35	0,0	36	12	3,6

Номер района отправления 36																	
1	32	0,1	2	33	4,2	3	32	4,6	4	12	2,4	5	21	4,0	6	4	3,2
7	12	1,9	8	25	4,3	9	13	2,4	10	15	4,3	11	30	1,5	12	36	0,7
13	31	2,2	14	20	3,4	15	30	2,6	16	5	4,1	17	25	4,7	18	27	4,9
19	14	3,8	20	16	3,1	21	28	3,4	22	5	4,7	23	17	5,3	24	10	5,2
25	26	4,0	26	9	3,7	27	29	4,7	28	11	2,4	29	7	4,2	30	12	1,4
31	30	2,1	32	33	4,5	33	35	3,8	34	32	5,2	35	4	3,6	36	36	0,0