

**Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів**

**Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики**

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики,
к.т.н., доцент

_____ А. І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«УДОСКОНАЛЕННЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В МАГАЗИНИ МЕРЕЖІ
АТБ-МАРКЕТ»**

Виконала: студентка групи Т21-3
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Шевченко Дар'я Борисівна

Керівник: _____
(підпис)

кандидат технічних наук, доцент
Разгонов Сергій Адамович

Рецензент _____
(підпис)

УМСФ, доцент кафедри
транспортних технологій та
міжнародної логістики,
кандидат технічних наук
Шاپовалов О.В.

Дніпро
2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ**

Факультет інноваційних технологій

Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики

_____/**А. І. Кузьменко/**
„05” грудня 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
здобувачу вищої освіти**

Шевченко Дар'я Борисівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення доставки вантажів в магазини мережі АТБ-Маркет.

Керівник роботи: Разгонов Сергій Адамович, кандидат технічних наук, доцент.

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

затверджені наказом по УМСФ від “12” травня 2025 року № 340кс.

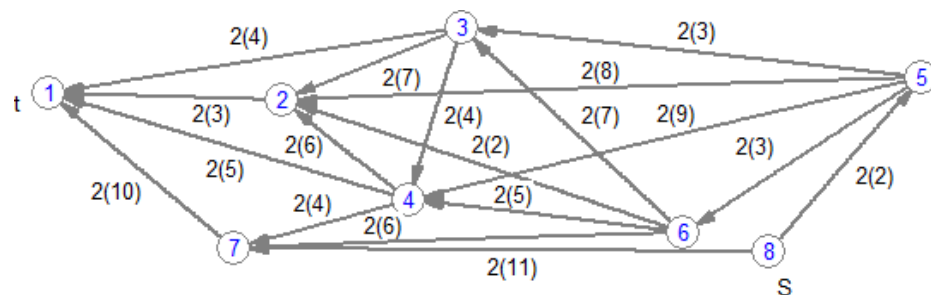
2.Строк подання здобувачем роботи на кафедру «03» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра:

3.1 Статистичні дані по вантажним перевезенням автомобільним транспортом.

3.2 Дані для розрахунку транспортної задачі та потреби магазинів в товарах:

- початкова величина потоку $\lambda_0 = 2$; $S = 8$, $t = 1$.
 - вихідні дані для розрахунку оптимізації функціонування транспортно-складської підсистеми:
 - вартість збереження однієї тони товару протягом однієї доби у постачальників товарів 26 грн./добу; оптового торговця 20 грн./добу.
 - вантажопідйомність транспортного засобу: $q = 5\text{т}, 10\text{т}$.
 - вартість 1 л. палива: $C_t = 21$ грн;
 - обсяги замовлень товарів в коробках: 1 коробка = 10 кг.
- 3.3 Технічна швидкість: $V_t = 26$ км/год.;
- 3.4 Час навантаження-розвантаження 1 тони вантажу: $t_{1m} = 20\text{хв}$
- 3.5 Час маневрування транспортним засобом в пункті навантаження: $T_m = 0,05$ год.;
- 3.6 Час на додатковий заїзд до пунктів маршруту, год. $T_\delta = 0,15$ год.
- 3.7 Кількість навантажених їздок за оборот: $n = 4$ од.
- 3.8 Час простою під навантаженням і розвантаженням: $t_{п-р} = 0,5$ год.
- 3.9 Номінальна вантажопідйомність автомобіля: $q_n = 14,9$ т.
- 3.10 Час на оформлення документів, год. $T_{of} = 0,1$ год;
- 3.11 Модель транспортної мережі задана орієнтованим графом



Таблиця 1 – Потреба у товарах

Тип товару	Потреба в товарах за днями тижня, т					
	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Всього
Товар 1	2,28	3,19	2,61	1,81	2,5	12,39
Товар 2	2,85	2,32	2,61	2,97	2,35	13,1
Товар 3	2,15	2,54	1,95	2,08	2,99	11,71

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, потрібних для опрацювання):
- 4.1 Виконати аналіз даних з організації вантажних перевезень. Описати перевезення товарів в мережі магазинів АТБ-Маркет.
 - 4.2 Здійснити вибір господарчий товар (тарно-штучний вантаж).
 - 4.3 Здійснити вибір розташування магазинів та зафіксувати на карті міста.
 - 4.5 Розробити оптимальний маршрут перевезень. Проаналізувати результати проведених розрахунків та обрати найкращий варіант маршруту.
 - 4.6 Узагальнити результати та зробити висновки.
5. Перелік графічних матеріалів:
- 1 Аналіз стратегій транспортного обслуговування
 - 2 Розробка оптимального плану їздок
 - 3 Кластеризація об'єктів в мережі АТБ-Маркет
 - 4 Оптимізація маршрутів доставки
6. Дата видачі завдання: «12» грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Визначення теми кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ)	протягом I семестру	-
	Складання змісту роботи, оформлення та затвердження завдання	до 05.12.2024 р.	2%
	Опрацювання літературних джерел, нормативних документів	до 19.01.2025 р.	5%
	Збір та обробка статистичних і звітних даних	до 21.02.2025 р.	10%
	Написання вступу та розділу 1. Аналіз статистичних даних та наукових робіт за тематикою КРБ	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Аналіз існуючої (проектування нової) транспортно-логістичної схеми перевезення	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розв'язання складної спеціалізованої задачі або актуальної практичної проблеми у сфері транспортних технологій за тематикою КРБ	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Визначення техніко-експлуатаційних показників та економічної доцільності запропонованих рішень	до 04.05.2025 р.	80%
	Формування висновків, оформлення пояснювальної записки	до 25.05.2025 р.	90%
	Оформлення графічної частини	до 30.05.2025 р.	95%
	Подання на кафедру електронного варіанту роботи	до 05 червня 2025 р.	-
	Перевірка КРБ на відсутність плагіату	06 червня 2025 р.	-
	Подання на кафедру кваліфікаційної роботи	до 10 червня 2025 р.	100%
	Отримання Висновку кафедри про допуск КРБ до захисту	10 червня 2025 р.	-
	Отримання Рецензії на КРБ	до 13.06.2025 р.	-
	Підготовка тексту доповіді і демонстраційного матеріалу	до 15.06.2025 р.	-
	Захист кваліфікаційних робіт бакалаврів	з 16.06.2025 р. по 22.06.2025 р.	-

Здобувач освіти

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Д. Б.Шевченко

(прізвище та ініціали)

С.А.Разгонов

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Шевченко Д.Б. «Удосконалення доставки вантажів в магазини мережі АТБ-Маркет».

Кваліфікаційна робота бакалавра на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена оптимізації транспортного обслуговування торговельних підприємств АТБ в умовах великого міста. Проведена оптимізація управління транспортного обслуговування роздрібною торговельною мережі та розроблений оптимальний план потоку транспортної мережі. Визначено елементи транспортно-логістичної системи та розподільчого центру у логістичному ланцюзі. Проведена оптимізація функціонування транспортно-складської підсистеми, маршрутів доставки продукції та логістичних ланцюгів руху товарних потоків.

THE SUMMARY

Shevchenko D.B. Improved delivery of vantage goods to ATB-Market stores.

Bachelor's qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 275 Transport technologies (on road transport). University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's qualification is dedicated to optimizing the transport services of ATB trade enterprises in the minds of the great city. The management of transport services for the various trade routes has been optimized and an optimal plan for the flow of the transport route has been developed. Designated elements of the transport and logistics system and the regional center at the logistics center. The functioning of the transport and warehouse subsystem, product delivery routes and logistics links to the flow of goods were optimized.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
1 АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	11
1.1 Аналіз стратегій	11
1.2 Аналіз схем постачання	21
1.3 Базова система мережі постачання	26
2 ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ, ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТА РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУ ЇЗДОК ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	30
3 ОПИС ПІДПРИЄМСТВ ВАНТАЖООДЕРЖУВАЧА ТА ВАНТАЖОВІДПРАВНИКА	45
3.1 Характеристика вантажу, вантажовідправників і вантажоодержувачів торговельної мережі АТБ-Маркет	45
3.2. Кластеризація об'єктів торговельної мережі АТБ-Маркет	48
3.3 Побудова маршрутів для обслуговування мережі магазинів	55
4 УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОЇ ПІДСИСТЕМИ АТБ-МАРКЕТ	60
5 ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ «АТБ-Маркет»	69
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	77
Додаток А	79
Додаток Б ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ	81

					КРБ 275 67 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат.				
Розроб.		Шевченко			«Удосконалення доставки вантажів в магазини мережі»	Лім.	Арк.	Архівів
Перевір.		Разгонов С.А.					5	85
Реценз.		Шаповалов				УМСФ, ГР. Т21-3		
Н. контр.		Разгонов С.А.						
Затверд.		Кузьменко А.І.						

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- РЦ – Розподільчий центр
LTL – Less than Truckload (неповністю завантажена вантажівка)
FTL – Full Truck Load (повністю завантажена вантажівка)
ТТ – Торгівельна точка
ТТН – Товарно-транспортна накладна
МАІ – Метод аналізу ієрархій
ТЗ – Транспортні засоби
ЛП – Логістичні посередники
Оргграф - Орієнтовний граф
ТЛК – Транспортно-логістичний комплекс

Виконав		Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Умови воєнного стану створюють величезні виклики для роботи та розвитку мережі постачання торговельних підприємств. У цих складних умовах діяльність ТОВ «АТБ-Маркет» набуває особливого значення для забезпечення населення продуктами харчування та іншими товарами першої необхідності.

Воєнний стан створює значні перешкоди для матеріально-технічного забезпечення торгівельних мереж, оскільки може призвести до транспортних обмежень, затримок у доставці товарів, загроз безпеці та цілісності поставок.

Роздрібна торгівельна мережа – це сукупність роздрібних торгівельних підприємств та інших торгових одиниць, розміщених на певній території з метою продажу товарів і обслуговування покупців.

Досвід свідчить про актуальність підвищеної уваги до проблем транспортного обслуговування. В даний час все більшого значення починають набувати питання підвищення рівня транспортного обслуговування клієнтів, які в ринкових умовах господарювання тісно пов'язані з проблемою сервісу і якості послуг, що надаються. Під якістю розуміють сукупність властивостей і характеристик послуги, які надають їй здатність задовольняти потреби клієнтів. Якщо компанія зобов'язується доставити вантаж за призначенням і в обумовлені контрактом терміни в умовах збереження, то в майбутньому клієнт очікує, що перевізник скоротить час простою, знизить плату за зберігання, розширить мережу доставки та інше, тобто підвищить якість послуг, що надаються.

Невиконання умов прийнятої угоди тягне за собою додаткові витрати матеріальних і трудових ресурсів, спрямованих на усунення помилок. Так, систематичні зриви графіка перевезень призводять в остаточному підсумку до втрат клієнтів, репутації і місця на ринку транспортних послуг.

Торгівельна мережа потребує якісного транспортного обслуговування, заснованого на принципах логістики. Транспортна логістика дозволяє мінімізувати товарні запаси, а в ряді випадків взагалі відмовитись від їх

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		9
			Дата		

використання, скоротити час доставки товарів, прискорити процес отримання інформації, підвищити рівень сервісу.

Оптимізація логістичних задач ґрунтується на дуже простих речах і полягає в досягненні ряду параметрів, більшість з яких практично можна звести лише до двох вимог: жорстке дотримання встановлених домовленостей термінів доставки вантажів і забезпечення схоронності вантажів.

Це обумовлює актуальність даної роботи, присвяченої удосконаленню транспортного обслуговування мережі магазинів «АТБ-Маркет», націленого на економію часу та грошових ресурсів.

Метою даної кваліфікаційної роботи бакалавра є удосконалення доставки вантажів в мережі АТБ-Маркет. Удосконаленню підлягала технологія транспортного обслуговування мережі.

Для досягнення зазначеної мети необхідно вирішити наступні задачі:

оптимізувати управління транспортного обслуговування торгівельної мережі та розробити оптимальний план перевезень транспортної мережі; обрати перевізника, транспортні засоби (далі – ТЗ) та оптимізувати функціонування транспортно-складської підсистеми; розглянути вибір розташування розподільчого центру (РЦ) та варіантів поповнення запасу за моделлю Уілсона; оптимізувати логістичних ланцюгів товарних потоків та маршрутів доставки продукції; освітити техніко-технологічне оснащення маршрутів ТЛК.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1 АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

1.1 Аналіз стратегій

Транспортне обслуговування визначається як діяльність транспортно-експедиційних підприємств, пов'язана з процесом переміщення вантажів в просторі і в часі з наданням перевізних, вантажно-розвантажувальних послуг і послуг зберігання.

Мета всіх професіоналів з питань транспорту проста: знизити витрати і підвищити рівень задоволеності клієнтів. Проте, такі чинники, як підвищення цін на паливо і зниження працездатності негативно впливають на їх цілі [2].

Основні логістичні програми, які колись грали фундаментальну роль в стратегіях скорочення витрат вантажовідправників, стають все менш актуальні. Для того, щоб домогтися успіху в пошуку шляхів зниження витрат при збереженні рівня обслуговування клієнтів, вантажовідправники повинні використовувати творчі ініціативи, які даватимуть заощадження і дозволять їм залишатися конкурентоспроможними.

Видатними українськими вченими виділяється п'ять стратегій оптимізації транспортного обслуговування, які дозволяють економити без зниження рівня обслуговування клієнтів:

1. Пряме накопичення.
2. Агрегація.
3. Консолідація.
4. Неперервне транспортування.
5. Крос-докінг/Накопичення.

Вантажовідправникам, які користуються стратегією Less than Truckload (далі – LTL) в якості основного режиму (рис. 1.1) та мають значну кількість замовлень, призначених для однієї і тієї ж географічної зони, доцільніше

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ				Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					11
			Дата					

використовувати стратегією «пряме накопичення». Тобто, поставки можуть комбінуватися, щоб створити одне повне транспортування до розподільчого центру РЦ, що обслуговує дану географічну зону. А вже в РЦ, замовлення будуть розподілятися за допомогою LTL в торгівельні точки мережі (далі – ТТ) (рис. 1.2).

Використання даної стратегії не збільшує витрати на доставку вантажу до РЦ, а замінює їх на економне транспортування LTL перевезення. В цій моделі не повинен бути порушений час доставки. Проте, існує додаткова вигода, яку вантажовідправники отримують від переходу з LTL перевезення до Full Truck Load (далі – FTL) на початку шляху доставки вантажу. Також є можливість знизити витрати, якщо транспортувати всі замовлення по одній товарно-транспортній накладній (далі – ТТН).

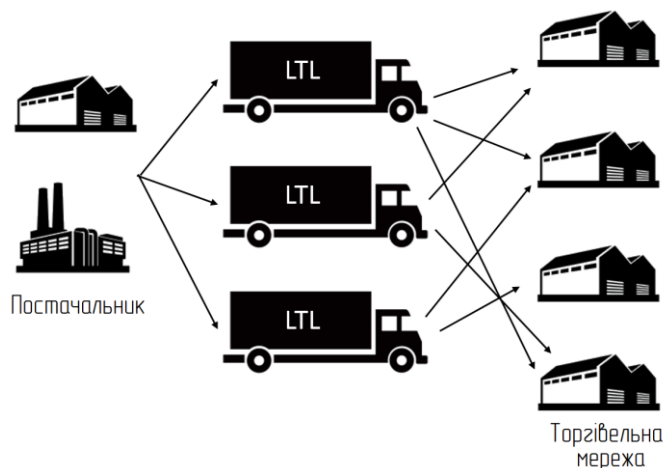


Рисунок 1.1 – Транспортування вантажу від постачальника до торгівельні точки за допомогою стратегії LTL

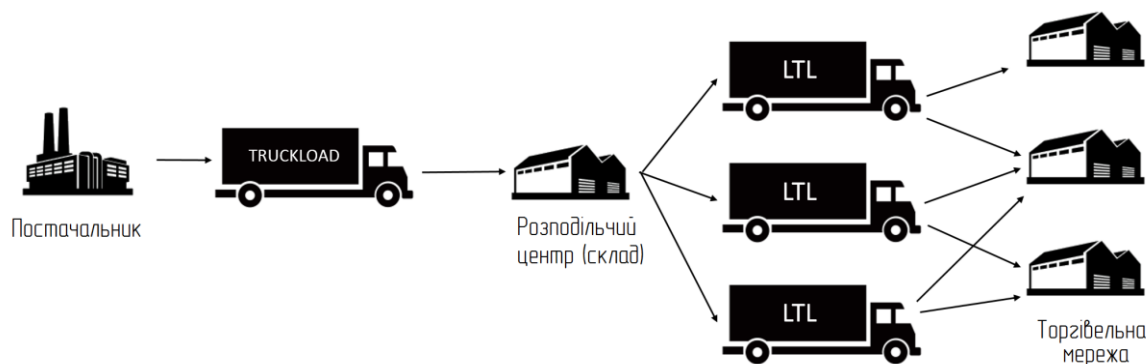


Рисунок 1.2 – Транспортування вантажу від постачальника до торгівельні точки за допомогою стратегії «Накопичення»

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

* Truckload – вантажівка (як одна вагова одиниця).

Якщо завантаження відбувається одним і тим же вантажовідправником та в певне (одне) місце призначення в той же день – не доцільно відправляти окремими партіями чи різними перевізниками.

Наприклад, вантажовідправник має дві партії товару, одна з яких складає 4 т, а інша 2 т (рис. 1.3). Дві партії призначенні для однієї торгівельної точки і будуть відправлятися через одного перевізника (рис. 1.4). Поєднання двох партій у одній їзді є вдвічі економнішим.

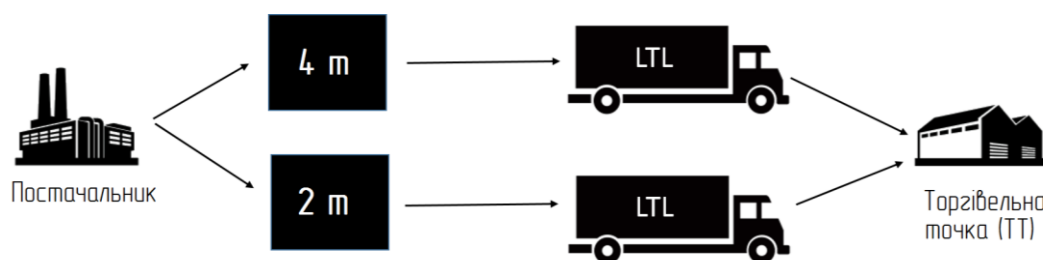


Рисунок 1.3 – Транспортування вантажу від постачальника до певної торгівельної точки окремими партіями чи різними перевізниками



Рисунок 1.4 – Транспортування вантажу від постачальника до певної торгівельної точки за допомогою стратегії «Агрегація»

Якщо завантаження відбувається одним і тим же вантажовідправником в один і той же день з доставкою в декілька місць призначення, в цьому випадку також не доцільно буде розділяти вантаж (рис. 1.5). Стратегія «Консолідація» передбачає використання Truckload - більшої вантажопід'ємності (рис. 1.6).

Проте, в створенні цього мульти-стоп маршруту є кілька речей, які необхідно враховувати:

1. Можливі збитки, якщо відстань від постачальника до торгівельної точки ближча, ніж відстань між самими магазинами.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2. Вплив на час терміну доставки, який буде втрачено на зупинки. І розвантаження в кожному з пунктів маршруту.

3. Витрати на зупинки в дорозі.

Наприклад, якщо в першому випадку поставки направляються в індивідуальному порядку. Автомобіль, який завантажений не повністю, має маршрут 120 км до магазину №1. Ціна за км дорівнює 12 грн., вартість доставки складатиме 1440 грн. Автомобіль Truckload має собівартість за 1 км - 42 грн.

У другому випадку, якщо припустити, що загальна відстань цього нового маршруту складає 190 км, загальні транспортні витрати істотно зміниться. Ціна за один кілометр – 42 грн. Собівартість буде дорівнювати 7980 грн. Додамо витрати на зупинки в дорозі, припустимо 120 грн. Отже, в сумі отримуємо 8100грн.

Зведемо данні до таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння собівартості перевезення двома партіями з різною тоннажністю та за стратегією «Консолідація»

Собівартість перевезення	Перевезення двома партіями з різною тоннажністю, грн.	Перевезення за стратегією «Консолідація», грн.
від постачальника до ТТ №1	1440	5040
від постачальника до ТТ №2/ ТТ №1 до ТТ №2	7728	2940
Витрати на зупинки	-	120
Загальна	9168	8100

У порівнянні собівартості поставки товару двома партіями з різною тоннажністю та за стратегією «Консолідація» можна зробити висновок, що

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

перевезення двома партіями є менш вигідним (різниця в 1068 грн.) що на 12% дорожче , ніж транспортування вантажу за стратегією.

Важливо відзначити, що ця стратегія не обмежується консолідацією LTL поставки з Truckload. Наприклад, три великі LTL замовлення можуть бути об'єднані в одне мульти-стопове перевезення, але за умови, що відстань та час доставки не виходять за максимально можливий при перевезенні у варіанті з LTL.

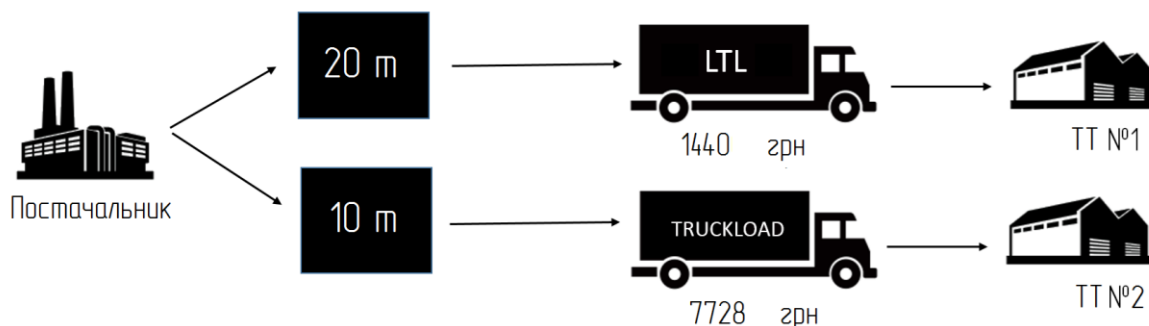


Рисунок 1.5 – Транспортування вантажу від постачальника до торгівельні точки окремими партіями різною з тоннажністю та завантаженням

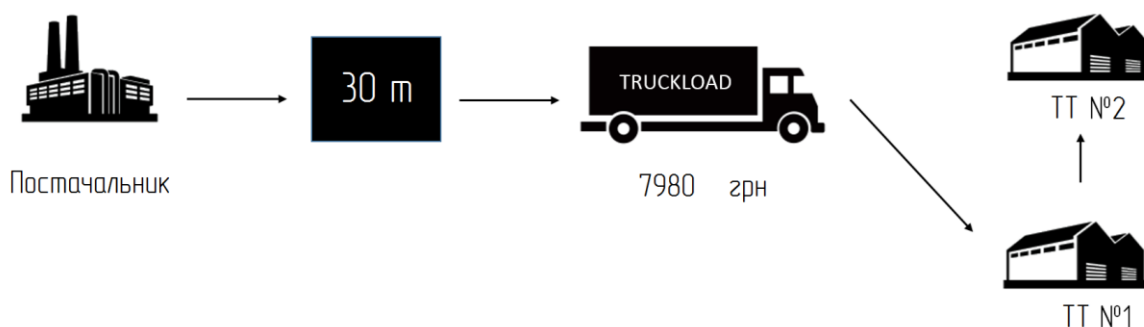


Рисунок 1.6 – Транспортування вантажу від постачальника до торгівельній точки за допомогою стратегії «Консолідація»

Всі ці три стратегії зосереджені на максимізації потенціалу транспортних засобів (ТЗ) або поліпшенню використання транспортних активів. Автомобіль повинен використовуватися повністю, починаючи з місця відправлення і до самого місця призначення (рис. 1.7).

Безперервний хід дій дозволить привести до мінімуму порожній пробіг. Для застосування четвертої стратегії, декілька поставок об'єднуються в одну,

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де автомобіль одного перевізника безперервно рухається. Для прикладу розглянемо ситуацію в мережі торгівельних точок (рис. 1.8).

Перевізник №1 доставляє вантаж від підприємства-виготовлювача до свого РЦ. Це відстань становить 800 км при вартості за кілометр 1,50 грн. або 1200 грн.

Перевізник № 2 розвозить замовлення з РЦ в магазини. Це відстань в 250 км по 1,50 грн. за милу, або 375 грн.

Перевізник №3 переміщує сировину для подальшої переробки від постачальника до заводу-виготовлювача. Відстань 800 км на 1,50 грн/км, або 1200 грн.

Загальна вартість всіх трьох партій становить - 2775 грн.

В даній стратегії перевезення не доцільно використовувати порожній пробіг, адже треба брати до уваги ціну кожної їздки. Якщо перевізник може працювати на або близько 100% і при цьому доставляти вантаж за низькими цінами на коротких відстанях, то в таких випадках, він завжди буде мати хороший прибуток.

Припустимо з цієї стратегії, що 200 км порожнього пробігу відбувається при поверненні вантажівки від ТТ до постачальника. Таким чином, загальний кілометраж буде становити 2050 км.

Якщо один перевізник отримує 1,20 грн. за км за всю поїздку, в торгівельній мережі компанії, це 2460 грн. (2050 км · 1,20 грн/км). Порівнюючи цю вартість з вартістю при не замкнутому русі, компанія економить 315 грн. або 11%.

Виконав		Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

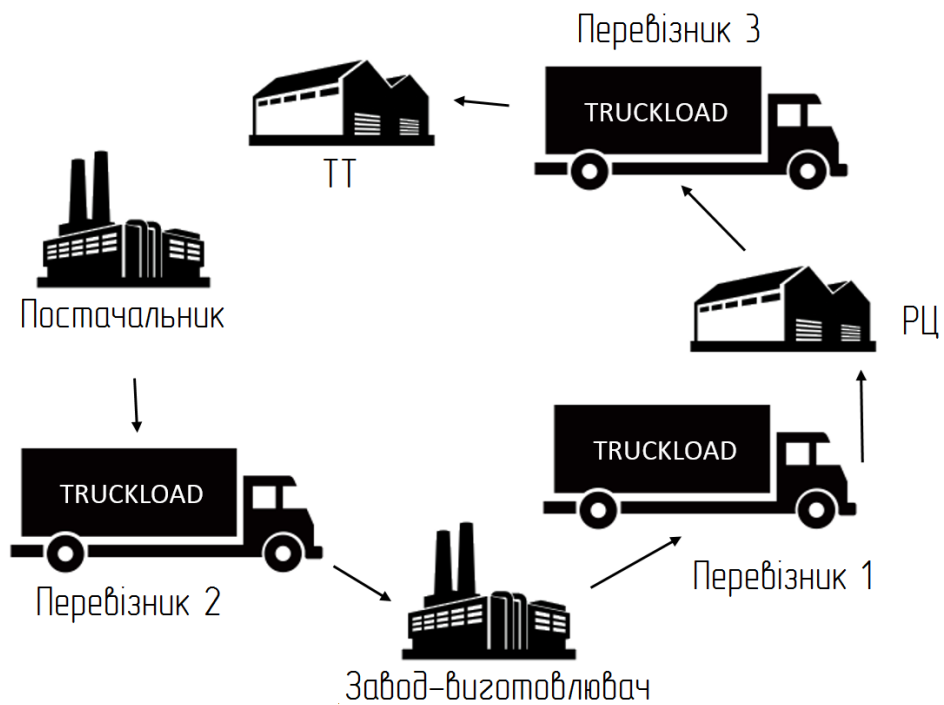


Рисунок 1.7 – Транспортування вантажу від постачальника до торговельній точки різними перевізниками

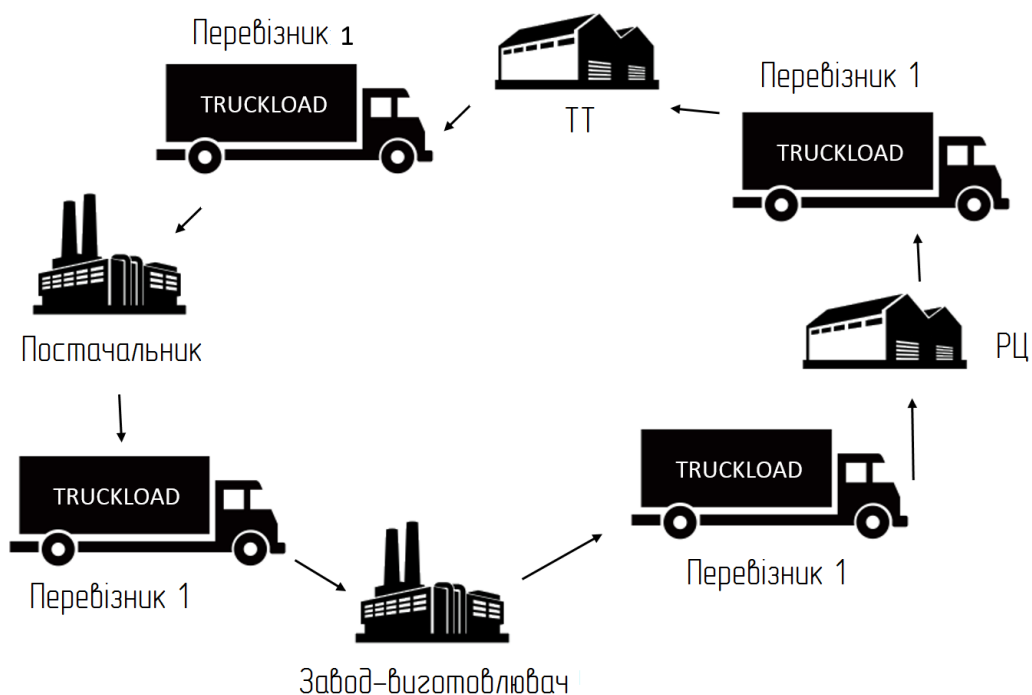


Рисунок 1.8 – Транспортування вантажу за допомогою стратегії «Неперервне транспортування»

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ				Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.							17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Часто LTL перевезення на великі відстані більш вигідно здійснювати не на пряму. Розглянемо декілька прикладів (рис. 1.9).

1. Компанія має клієнтів по всій країні і вони відправляють вантаж до кожної торгівельній точки безпосередньо від усіх своїх заводів.
2. Компанія має клієнтів по всій країні і вони доставляють всі готові продукти до одного РЦ (який виконує функції центрального складу), де вони проводять інвентаризацію і автомобілем розвозиться товар до торгівельній точки у міру необхідності.
3. Компанія має постачальників, розташованих по всій країні, товар для яких виготовляється і доставляється, безпосередньо, на їх заводах-виробниках.
4. Постачальники вихідної сировини є РЦ, яку потім відправляють на заводи компанії для переробки.

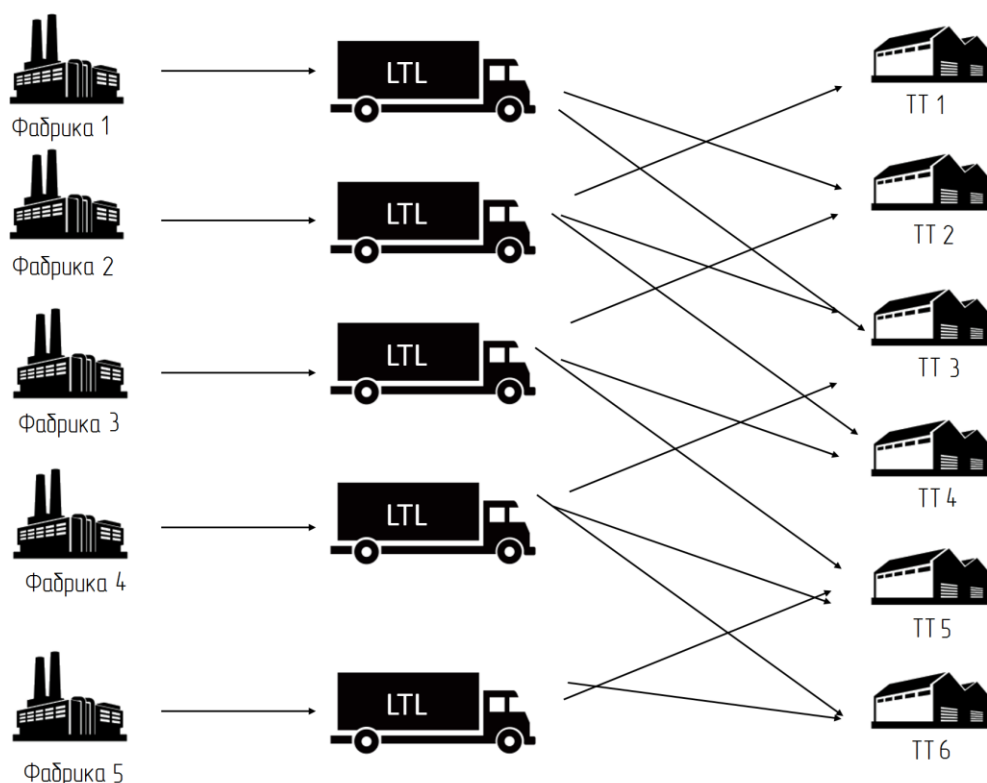


Рисунок 1.9 – Транспортування вантажу з фабрики-виробника на пряму до магазину

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Якщо розгорнути схему крос-докінгу, де процес приймання та відвантаження товарів і вантажів через склад буде здійснюватися, безпосередньо, без розміщення в зоні довготривалого зберігання.

Крос-докінг є сукупністю логістичних операцій всередині ланцюга поставок, завдяки яким відвантаження зі складу та доставка товарів максимально точно узгоджуються з часом. В результаті, продукція доставляється за мінімальний термін [3].

Можна виділити основні етапи:

1. Одноетапний крос-докінг - вантаж проходить через склад в якості незмінного окремого замовлення;
2. Двоетапний крос-докінг - відвантажена партія товару піддається переоформленню, та товар на складі може бути розділений на групи.

Всі замовлення від магазинів з даної фабрики можуть бути об'єднані і відправлені в один крос-докінг, з якого можна в режимі узгодження часу будувати перевезення вантажів частинами (рис. 1.10).

Зберігання товару на складі в обох випадках повністю виключається.

Перевагами наскрізного складування є:

1. Швидша доставка продукції до пунктів призначення.
2. Скорочення складських площ і зниження витрат на оплату оренди складів і праці персоналу.

Оптимальними для наскрізного складування вважаються товари з високим попитом і значним обсягом транспортування: товари масового споживання, що користуються постійним попитом; швидкопсувні продукти; товари високої якості; продукція для рекламних заходів.

Ця стратегія, як правило, широко використовується в РЦ роздрібних мереж. Метою даного перевезення є поставка на максимальну відстань з більш низькою ціною, звичайно, з дотриманням часу перевезення, всіх умов і обмежень.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	19

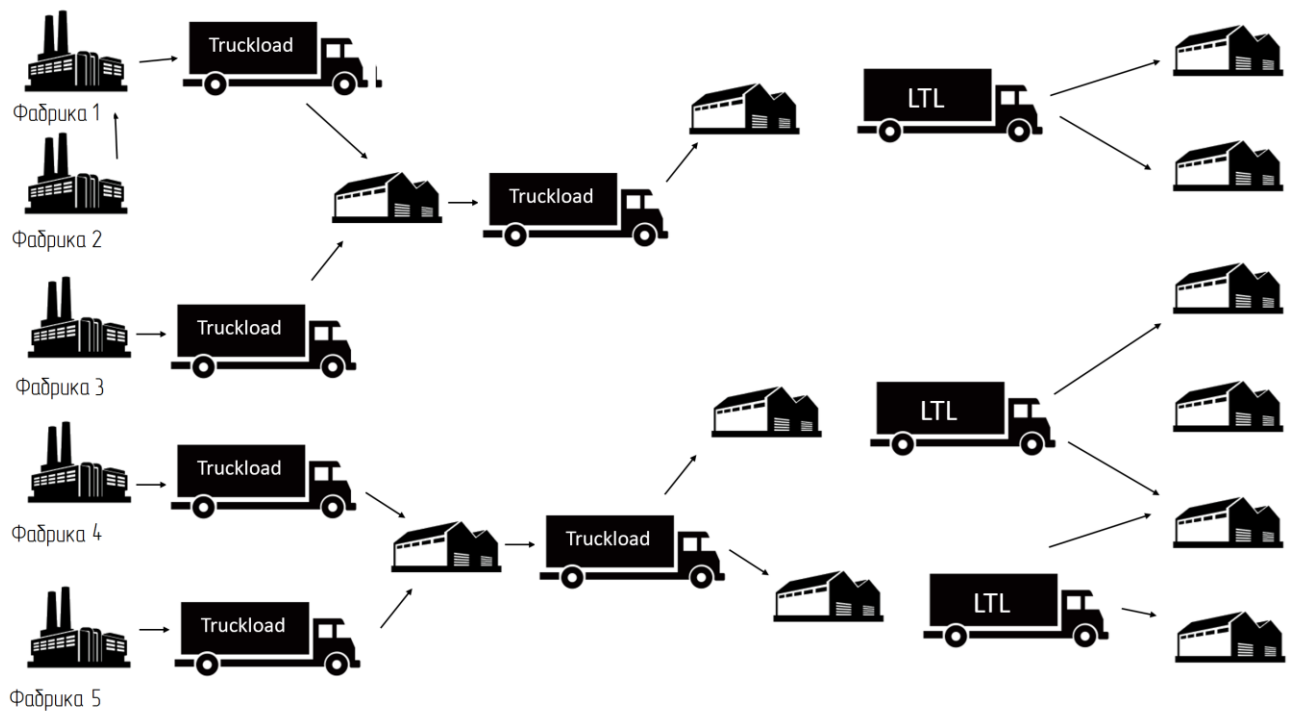


Рисунок 1.10 – Транспортування вантажу за допомогою стратегії «Крос-докінг»

Кожна з стратегій застосовується в залежності від виду перевезень та обставин, що на них впливають. Для того, щоб більш ретельно підібрати найекономніший метод перевезення, потрібно оцінити такі фактори, як: час, відстань, можливість перевантаження, тоннажність ТЗ, вага вантажу та інші.

Від кожної організації транспортного обслуговування залежить ритмічна робота РЦ, торгівельній точки (ТТ), а також собівартість, якість та своєчасне задоволення споживачів.

На тривалість доставки продукції безпосередньо впливає час транспортних операцій.

Основними завданнями автотранспортного господарства є: швидке і безперебійне пересування предметів праці: готової продукції, відповідно до вимог виробничого процесу; ефективне використання ТЗ і праці транспортних робітників; механізація й автоматизація транспортних і вантажно-розвантажувальних операцій; зниження собівартості транспортних операцій; забезпечення суворої узгодженості технологічних і транспортних операцій; постійне підтримування ТЗ у робочому стані.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20

Для організації міських перевезень важливо враховувати транспортну характеристику вантажу: за способом завантаження, вивантаження та перевезення – штучний вантаж; за ступенем використання вантажопідйомності – вантаж 2 класу; за вагою - легковаговий, звичайний; за розміром – габаритний [4].

Систему доставки вантажу потрібно постійно переглядати та за потреби удосконалювати і змінювати, в залежності від пори року, попиту на продукцію та роботу транспортної системи міста.

Таким чином, транспортний сервіс, представляє собою частину системи обігу і розподілу товарів, яка включає в себе перевезення вантажу, виконання складських, навантажувальне-розвантажувальних і комерційних операцій.

1.2 Аналіз схем постачання

Сьогодні визначення ланцюга поставок у логістиці є важливим. Завдяки партнерству в ланцюзі поставок можна значно знизити рівень запасів розподільних центрів (до 40%), покращити використання транспортних потужностей (до 20%), скоротити терміни виконання замовлень клієнтів (до 50%).

Проте частка управління ланцюгами поставок у структурі логістичних послуг вітчизняних компаній є незначною. За даними Світового банку, майже 90% логістичних послуг в Україні – це діяльність, пов’язана з транспортною логістикою, 8% – складська діяльність, 2% – діяльність з перевезення вантажів і лише 1% – транспортна логістика [9].

Залежно від порядку надходження товарів у торговельну мережу виділяють наступні основні системи ланцюгів поставок:

1. Доставка безпосередньо від постачальника до торговельного підприємства.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	21

2. Доставка товарів від комерційних посередників до торговельного підприємства.
3. Доставка товарів від виробників до розподільчих центрів торговельної мережі і далі в магазини.
4. Доставка товару по принципу роздрібного арбітражу.

Можливі також комбінації цих систем. І кожна система має свої переваги і недоліки.

Розглянемо ці основні системи ланцюгів поставок більш детально.

- 1) Доставка безпосередньо від виробника до торговельного підприємства.

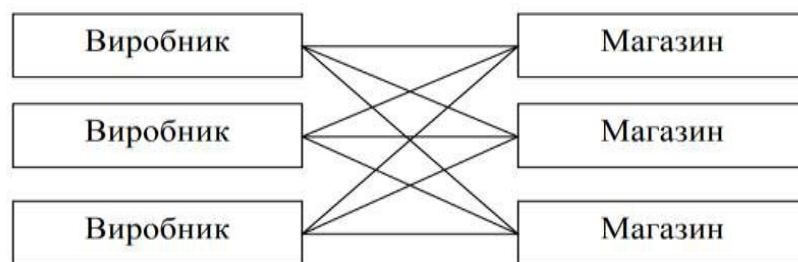


Рисунок 1.11 - Схема товаропостачання від виробника до торговельного підприємства

Така мережа постачання має наступні переваги і недоліки.

Переваги доставки безпосередньо від виробника до торговельного підприємства:

1. Економія коштів, оскільки немає необхідності організовувати власний розподільний центр.
2. З невеликою мережею магазинів і невеликою кількістю постачальників, мінімізуючи витрати на зберігання і транспортування.
3. Транспортні витрати зазвичай оплачує постачальник.

Недоліки доставки безпосередньо від виробника до торговельного підприємства:

1. Виникає можливість створювати черги для розвантаження транспорту.
2. Вартість простою автомобіля може бути віднесена до дилерської мережі.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	22

3. Відсутність товару в магазині через несвоєчасне розвантаження транспортних засобів.
4. Збільшуються витрати на обробку товарів (упаковка, сортування, пакування тощо) [3,5].

2) Доставка товару від посередників до торговельного підприємства.

Якщо мережеві ресурси такі, що побудова власного розподільного центру неможлива або нерентабельна, ця модель є оптимальною (рис. 1.12).

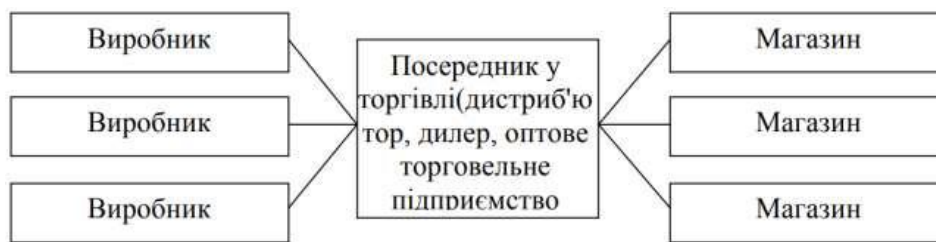


Рисунок 1.12 - Схема товаропостачання до торговельного підприємства через посередника у торгівлі

Переваги товаропостачання до торговельного підприємства через посередника у торгівлі такі:

1. Оптимальна система доставки якщо організація власного розподільного центру неможлива або не вигідна.
2. Не потребує великих вкладень.
3. Можлива відстрочка оплати та кредитування товару.
4. Економія часу для мережі відділень при отриманні товару.
5. Скорочення документообігу в торговельній мережі.
6. Оптовий брокер має загальну інформацію про ринкову ситуацію та ціни.
7. Є можливість негайно замінити відсутній товар на аналогічний.
8. Спрощення процедури повернення товару.
9. Обслуговування інтернет-магазинів виїзними торговими представниками.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23

Недоліки товаропостачання до торговельного підприємства через посередника у торгівлі такі:

1. Бажане поєднання ІТ-систем дистрибуції та торгової мережі.
2. Можливі проблеми з доставкою (недоставка, повторне замовлення тощо).
3. Затримки в доставці товару через необхідність комплектації замовлень від різних постачальників і попереднього замовлення транспортування.
4. Від товарного вибору брокера залежить формування товарного асортименту торговельної мережі.
5. Залежність від оперативної роботи посередника та взаємовідносин з ним [6].

3) Поставки товарів від виробників і торгових посередників до розподільчих центрів торговельної мережі в магазини.

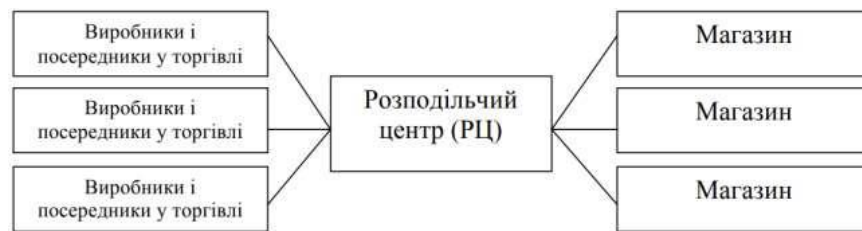


Рисунок 1.13 - Схема товаропостачання до торговельних підприємств через розподільчі центри

Основною відмінністю розподільчого центру (РЦ) є не тільки зберігання товарів, а максимально прискорене комплектування товарів і їх відправлення споживачам.

Особливості діяльності розподільчого центру:

1. Розподільчий центр ефективний, коли в мережі не менше 2000 товарних позицій і більше 5-7 магазинів.
2. Для комплектації та транспортування використовується партійний спосіб (відвантаження здійснюється дрібними партіями або груповими вантажними одиницями, товар упаковується, сортується та маркується).

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24

3. Час доставки до відділень не є основним критерієм якості роботи РЦ – як правило, оформлення товару через розподільчі центри дещо уповільнює продажі порівняно з прямою доставкою.

4. Потрібна ефективна інформаційна система, що враховує різні модулі обробки вантажів (наприклад, система подвійного штрих-коду - на палетах і пакетах), спеціальне обладнання (полиці, штабелери, конвеєри тощо).

Переваги доставки товарів до торговельного підприємства через розподільчі центри:

1. Збільшення товарообігу роздрібної мережі за рахунок збільшення наявності товарів на полицях магазинів і прискорення товарообігу (1-2% товарообігу магазину).

2. Зберігання товарів у розподільчих центрах дешевше, ніж на складах магазинів.

3. Надання додаткових знижок постачальникам при доставці в РЦ (3...4% від ціни товару).

4. Зменшення логістичних витрат серед постачальників.

5. Підвищення оборотності та керованості товарними запасами магазину, зниження співвідношення запасів магазину до торгового залу із загальноприйнятих 30/70 до 15/85.

6. Можливість своєчасного поповнення товарних запасів.

7. Можливість створення централізованої служби якості на базі розподільчих центрів, що сприятиме підвищенню якості товарів і фактичних поставок.

8. Зниження витрат торговельного підприємства на технічні операції прийому товарів за кількістю та якістю.

9. Оптимізація взаємодії з постачальниками.

Недоліки доставки товарів до торговельного підприємства через розподільчі центри:

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	25

1. Для невеликої торгової мережі (5-7 магазинів) доставка товарів до торговельного підприємства через розподільчі центри нерентабельні.
2. Необхідність великих інвестицій.
3. Тривалий термін окупності доставки товарів до торговельного підприємства через розподільчі центри.
4. Необхідність великих площ розподільчих центрів, враховуючи перспективи майбутнього розвитку роздрібної мережі торговельного підприємства.
5. Підтримка та модифікація ефективної ІТ-системи.
6. Неадекватність орендних приміщень (низькі стелі, відсутність пандусів, ризики аварій тощо).
7. Необхідність придбання та обслуговування власного парку автотранспорту або найму автотранспорту для доставки товарів у магазини [3,5].

ТОВ «АТБ-Маркет» має вісім розподільчих центрів класу «А». Цією літерою позначені провідні комплекси, що відповідають найвищим вимогам сучасної торгівлі в Україні та за кордоном. Складська інфраструктура РЦ цілодобово обслуговує всі філії торговельної мережі ТОВ «АТБ-Маркет», плануючи, організовуючи та розраховуючи рух товарних потоків у центральному, східному, північному та південному регіонах України. Загальний товарообіг ТОВ «АТБ-Маркет» становить 7 тис. тон на добу.

1.3 Базова система мережі постачання

Розглянемо поетапно і детально базову систему мережі постачання торговельного підприємства (рис. 1.14).

1. Визначити потребу в товарі.

Потреба може бути первинною і повторюваною. Першочергова потреба: цей товар (категорія або товар) наразі відсутній в асортиментній матриці. Але

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	26

надходить запит від відділу маркетингу чи продажів або на рівні керівництва вирішується розвивати новий напрямок.

Постійний або повторюваний попит на продукт – цей продукт уже внесено до матриці вибору, доступний і потребує лише поповнення наявним (або застарілим) запасом товару. Для визначення попиту на товари використовуються такі основні методи: балансовий метод, нормативний метод, використання коефіцієнта еластичності, економіко-математичне моделювання та експертний метод [4].

Балансовий метод використовується переважно в господарських операціях, де за формулою балансу визначають потребу в товарах окремих груп чи підгруп товарів на наступний плановий період. Інформація про запаси товарів та обсяги їх реалізації:

$$H = P + Z_k - Z_p + B_t, \quad (1.1)$$

де : H - поточний план надходження товарів;

P - план (прогноз) реалізації товарів;

Z_k -прогнозовані запаси на кінець прогнозного періоду;

Z_p , - прогнозовані запаси на початок прогнозного періоду;

B_t - прогнозоване вибуття товарів.

2. Вибір джерел постачання та постачальників товарів.

Торговельні підприємства можуть отримувати товари з різних джерел:

- виробничі компанії;
- оптовики;
- торгові посередники;
- приватні підприємці та ін.

Зрештою, від правильно обраного постачальника залежить не тільки ціна, а й стабільність поставок, забезпечення гарантій доставки відповідно до замовлення, обслуговування, реклама товару та багато іншого.

Необхідно вибрати постачальника, який найкраще задовольнить наші потреби в продукції. Постачальник - це ресурс торговельного підприємства при

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	27

виборі продукції. Важливо, щоб постачальники приходили до торговельного підприємства тоді, коли йому потрібен товар, а не тоді, коли продукт йому пропонують. Чим більше інформації про потенційних постачальників має торговельне підприємство в своєму штаті і, тим правильнішим буде його вибір.

3. Вибір форм і способів доставки продукції.

4. Укладання договорів на поставку товарів.

Для організації доставки товарів між компанією-постачальником і роздрібним продавцем укладається договір на доставку товарів, а при централізованій доставці товарів додатково укладається договір перевезення між постачальником і власником транспортних засобів для організації доставки товару своєчасно в магазини.

5. Визначення раціональної частоти доставки та оптимальних розмірів партії. Враховуючи потреби організації товаропостачання, особливу увагу слід приділяти оптимізації періодичності поставок і розмірів партій товарів з урахуванням зміни попиту покупців, оборотності товарів, їх фізико-хімічних властивостей, наявності запасів товару.

Необхідно також визначити періодичність і розміри відвантажень товарів з обмеженими термінами реалізації. Запаси з 2-3 деними продажами в магазинах не повинні перевищувати потреби 1-2 торгових днів. Отже, обсяг поставки цих товарів визначається терміном реалізації даної продукції в розмірі одного-двох днів продажу.

Тепер необхідно визначитися з номенклатурою і кількістю. Це можна зробити за допомогою таких інструментів: аналіз ABC-XYZ, звіт про товарообіг, звіт про рух товарів (обороты, залишки), прогноз продажів, рівень страхових запасів, оптимальний розмір замовлення. На основі цих інструментів формується замовлення на доставку товару.

Замовлення розміщується, коли запас зменшується до порогу (точка повторного замовлення); при цьому після оформлення замовлення запас продовжує вичерпуватися, оскільки замовлений товар доставляється не відразу,

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	28

а лише через певний час. Тому розмір замовлення слід визначати таким чином, щоб у звичайних випадках, коли замовлення виконується, запаси не опускалися нижче страхового рівня. У разі непередбаченого збільшення попиту або затримки поставки наступної партії попит повинен бути покритий за рахунок страхового запасу.

Точка замовлення - це кількість запасу, на яку розміщується замовлення на доставку товару. Визначається кількістю товару, який можна продати за час, що відповідає інтервалу виконання замовлення:

$$P = B + S * L, \quad (1.2)$$

де: B – резервний запас; S – середній одноденний товарооборот; L – час доставки товарів, дн.

6. Організувати комплектацію партії товару і доставку в магазини

Відповідно до наданого замовлення партія товару комплектується на складі виробника (постачальника). Потім організовують доставку до клієнта. Організація доставки товарів пов'язана з визначенням виду та кількості необхідних: транспортні засоби; відповідна ємність.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	29

2 ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ, ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТА РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУ ЇЗДОК ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Оптимізувати процес функціонування системи - значить знайти і поставити такі умови (значення параметрів процесу), при яких найбільш повно проявляється та чи інша властивість системи; розробити оптимальний план їздки, який найбільш повно задовольнить деякі вимоги. Щоб вказати, в якому ж сенсі шукане рішення повинно бути оптимальним, при постановці задачі оптимізації вводиться критерій оптимізації.

На різних етапах функціонування в якості критеріїв можуть виступати такі показники, як пропускна здатність або гранично допустима інтенсивність руху, об'єм вантажу, необхідного для перевезення, показники відхилення від запланованого маршруту руху.

Критерій відображає цілі оптимізації та, як правило, може бути виражений кількісно. Під критерієм оптимізації можна розуміти певний показник функціонування системи, який вибирається головним при постановці завдання пошуку найкращого рішення.

Узагальнений алгоритм дослідження та оптимізації включає:

- обґрунтування мети дослідження та подання її у вигляді показників ефективності або групи таких показників;
- побудова можливо повної математичної моделі процесу і формулювання конкретної задачі оптимізації або їх сукупності;
- вибір методу дослідження (рішення конкретних завдань оптимізації або їх сукупності);
- аналіз математичної моделі і облік змін параметрів, умов або цілей,
- корекцію вирішення завдань з урахуванням аналізу модифікації математичної моделі,
- виявлення загальних тенденцій в варіаціях моделей і рішень.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

У загальному вигляді задачу оптимізації можна сформулювати так: серед допустимих значень параметрів процесу з набору $X =$ (знайти такі, при яких критерій I досягає свого найбільшого (найменшого) значення. Узагальнена математична модель запишеться наступним чином:

$$I = f(x) \rightarrow \max(\min), \quad g_j(X) \leq (\geq, =) b_j, j = 1, 2, 3, \dots, m, \quad (2.1)$$

де I – критерій оптимізації;

$f(X)$ - цільова функція, тобто функція, яка вказує залежність критерію оптимізації від значення параметрів X ;

$X = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ - набір з n -параметрів процесу, якими можна управляти при пошуку (створення) оптимального рішення;

$g_j(X)$ - функції обмеження, число яких m ;

b_j - деякі постійні величини виражають кількісні значення обмежень, знаки $(\geq, =)$ мають на увазі, що в запису обмеження замість « $\leq$ » може бути або « $\geq$ », або « $=$ ».

Таблиця 2.1 – Вихідні дані. Матриця суміжності мережі

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		3	4	5			10	
2								
3		7		4	3	7		
4		6			9	5	4	
5		8				3		
6		2						
7								11
8					2			

До класу поточкових завдань (завдань планування потоку на мережах) можна віднести наступне завдання: є система, модель якої може бути представлена у вигляді орієнтованого графа. На вхід системи надходить потік з

деякою інтенсивністю X . Пропускна здатність елементів системи обмежена. Необхідно так спланувати потік, щоб не порушувалися обмеження пропускної здатності елементів системи і інтенсивність потоку була максимальною (або рівна необхідній величині). Завдання формулюється як задача розподілу потоку автомобільного руху з деякого пункту s в пункт t по мережі автомобільних доріг, що мають обмежену пропускну здатність. Можуть бути додані і інші умови, обмеження та критерії розподілу потоку.

Початкова величина потоку $\lambda_0 = 2$; $S = 8$, $t = 1$. Модель транспортної мережі представлена на рисунку 2.1.

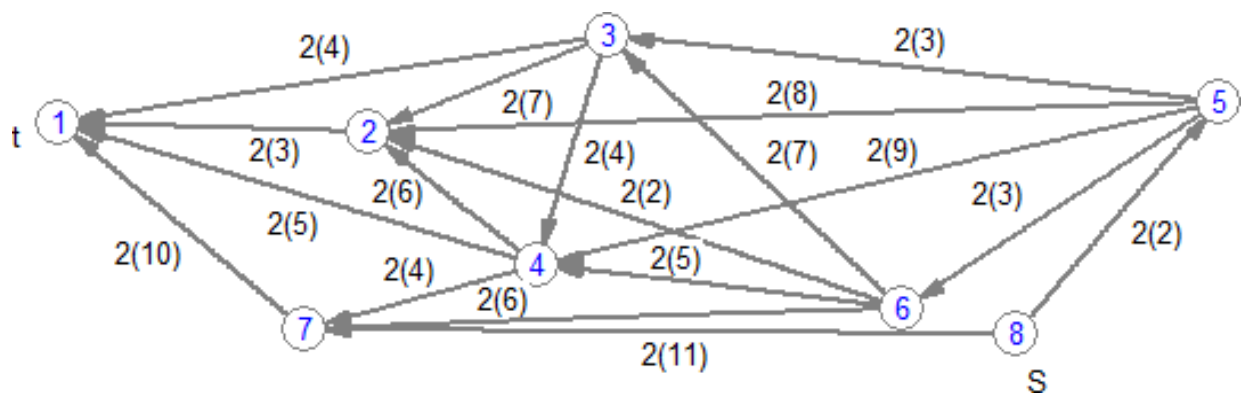


Рисунок 2.1 - Модель транспортної мережі: Орієнтований граф.

Шляхи: $P_1[St(8,5,3,1)]$; $P_2[St(8,5,2,1)]$; $P_3[St(8,5,4,1)]$; $P_4[St(8,5,3,4,1)]$; $P_5[St(8,5,3,4,7,1)]$; $P_6[St(8,5,2,1)]$; $P_7[St(8,5,4,1)]$; $P_8[St(8,5,4,2,1)]$; $P_9[St(8,5,4,7,1)]$; $P_{10}[St(8,5,6,3,1)]$; $P_{11}[St(8,5,6,3,2,1)]$; $P_{12}[St(8,5,6,3,4,1)]$; $P_{13}[St(8,5,6,4,2,1)]$; $P_{14}[St(8,5,6,3,4,7,1)]$; $P_{15}[St(8,5,6,2,1)]$; $P_{16}[St(8,5,6,4,1)]$; $P_{17}[St(8,5,6,4,2,1)]$; $P_{18}[St(8,5,6,4,7,1)]$; $P_{19}[St(8,5,6,7,1)]$; $P_{20}[St(8,7,1)]$.

Розглянемо кожен з перелічених шляхів.

Оберемо шлях: $P_1[St(8,5,3,1)]$. Будуємо орієнтовний граф (далі – оргграф) збільшень (рис. 2.2).

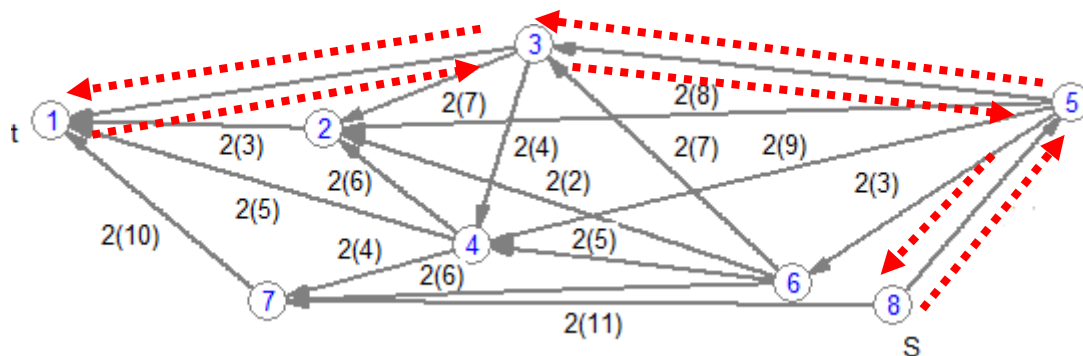


Рисунок 2.2 – Орграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_2[St(8,5,2,1)]$. Будуємо орграф збільшень (рис. 2.3).

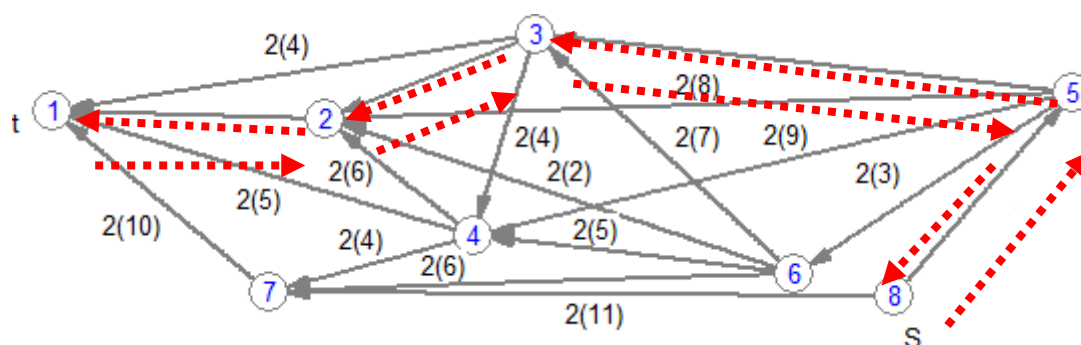


Рисунок 2.3 – Орграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-2 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$2-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_3[St(8,5,4,1)]$. Будуємо орграф збільшень (рис. 2.4).

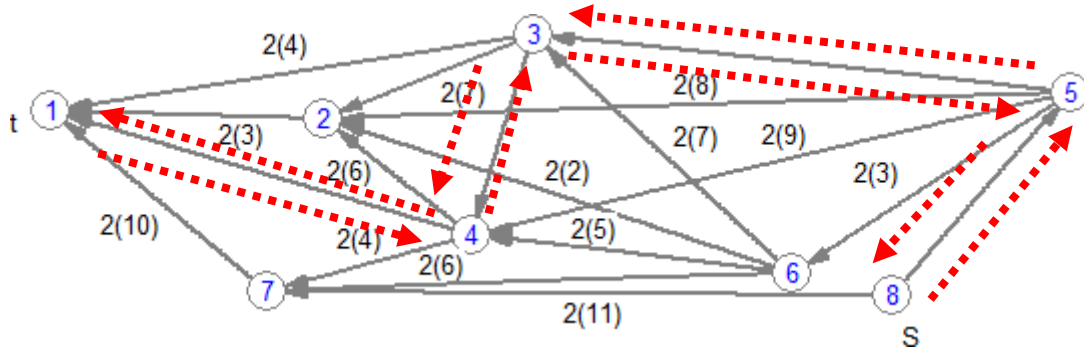


Рисунок 2.4 – Орграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_4[\text{St}(8,5,3,4,1)]$. Будуємо орграф збільшень (рис. 2.5).

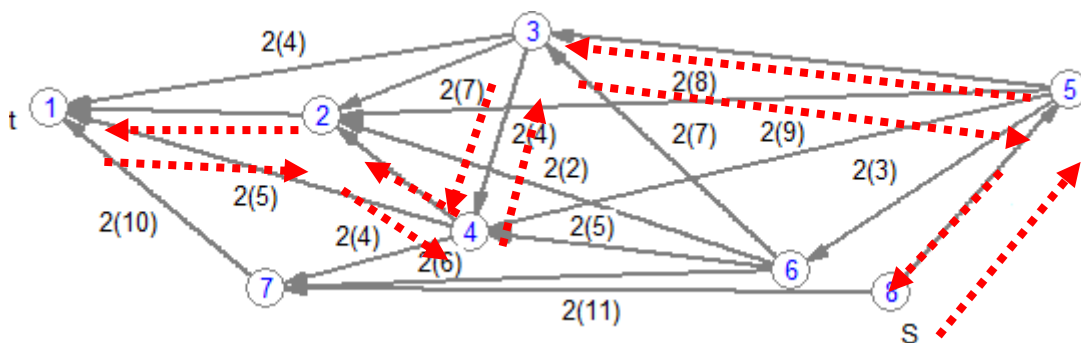


Рисунок 2.5 – Орграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-2 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$2-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_5[\text{St}(8,5,3,4,7,1)]$. Будуємо орграф збільшень (рис. 2.6).

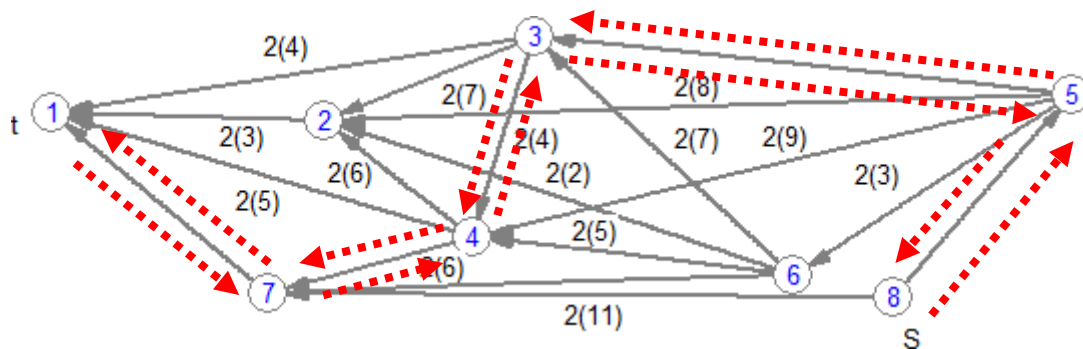


Рисунок 2.6 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-7 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$7-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_6[\text{St}(8,5,2,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис. 2.7).

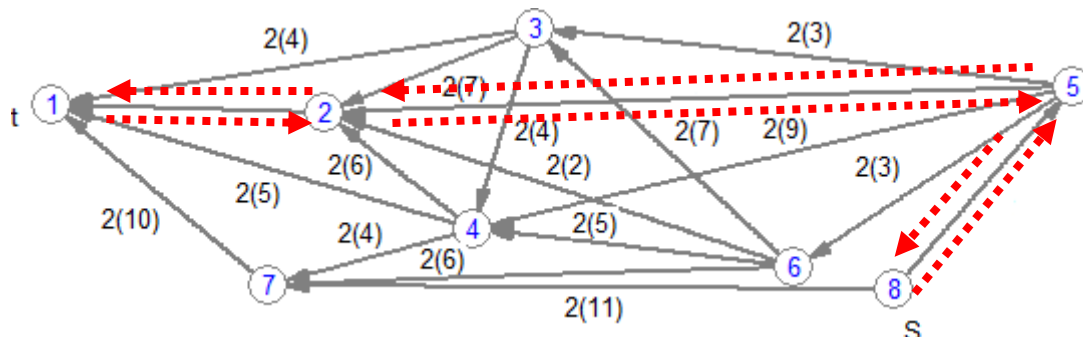


Рисунок 2.7 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-2 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$2-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_7[\text{St}(8,5,4,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис. 2.8).

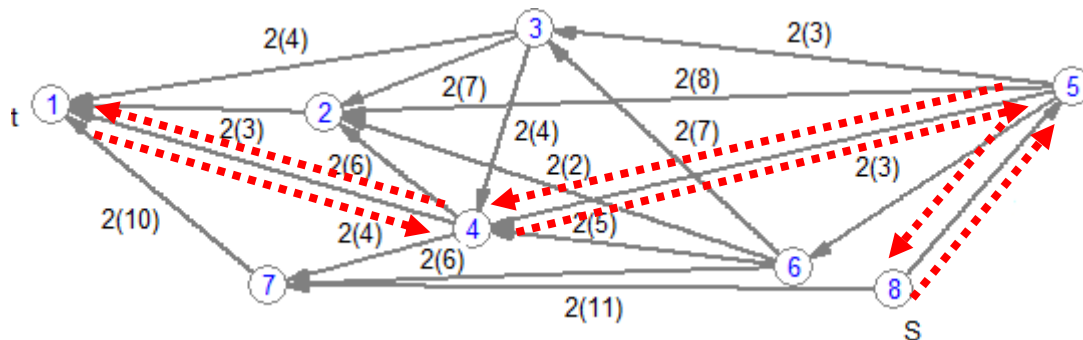


Рисунок 2.8 – Орграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_8[St(8,5,4,2,1)]$. Будуємо орграф збільшень (рис. 2.9).

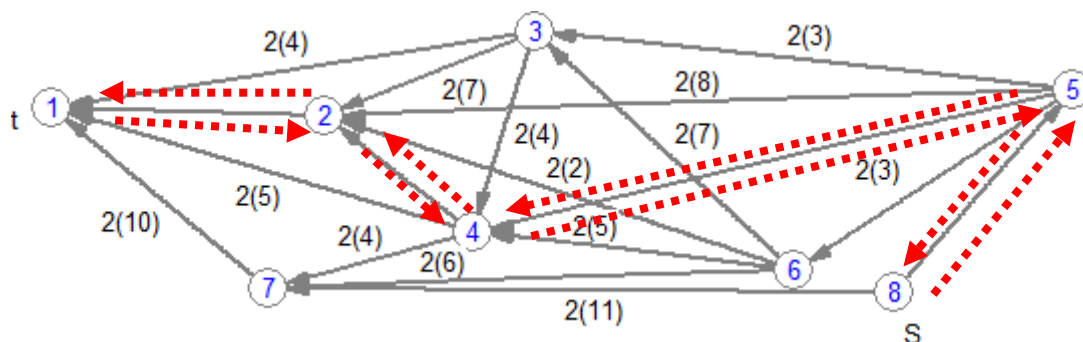


Рисунок 2.9 – Орграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-2 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$2-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях $P_9[St(8,5,4,7,1)]$. Будуємо орграф збільшень (рис.2.10).

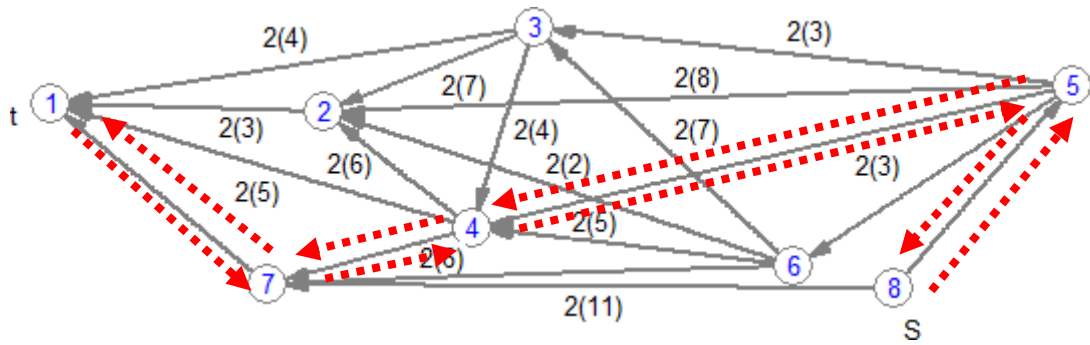


Рисунок 2.10– Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-7 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$7-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{10}[\text{St}(8,5,6,3,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис. 2.11).

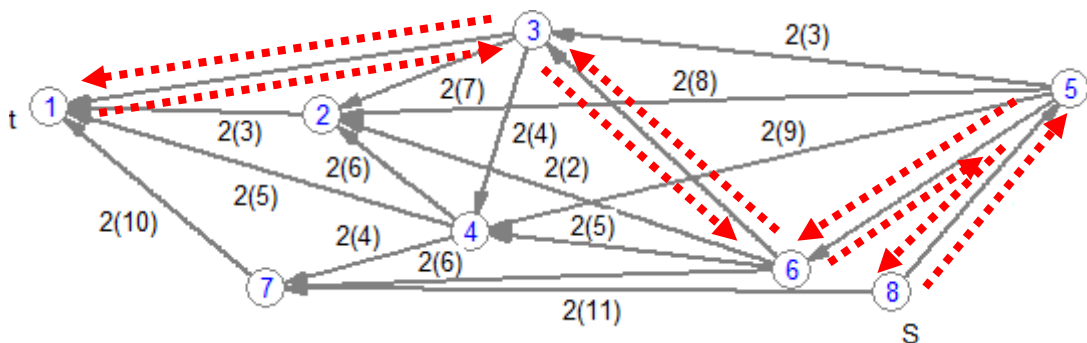


Рисунок 2.11 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{11}[\text{St}(8,5,6,3,2,1)]$.

Крок 2. Будуємо оргграф збільшень (рис. 2.12).

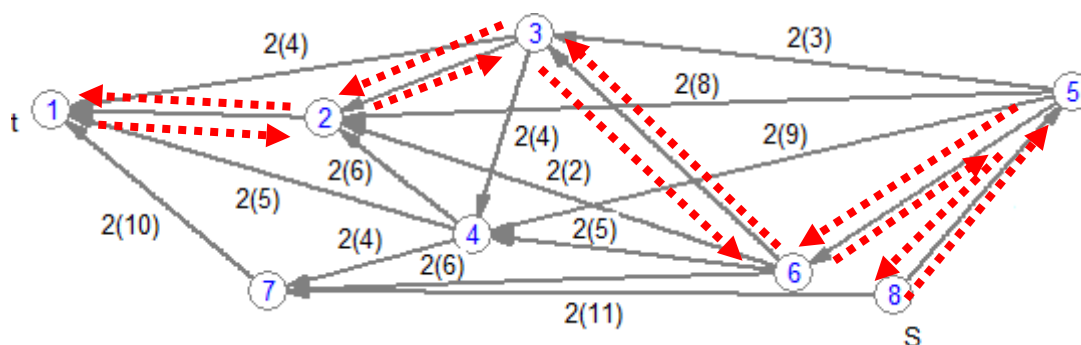


Рисунок 2.12 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-2 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$2-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{12}[\text{St}(8,5,6,3,4,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис 2. 13).

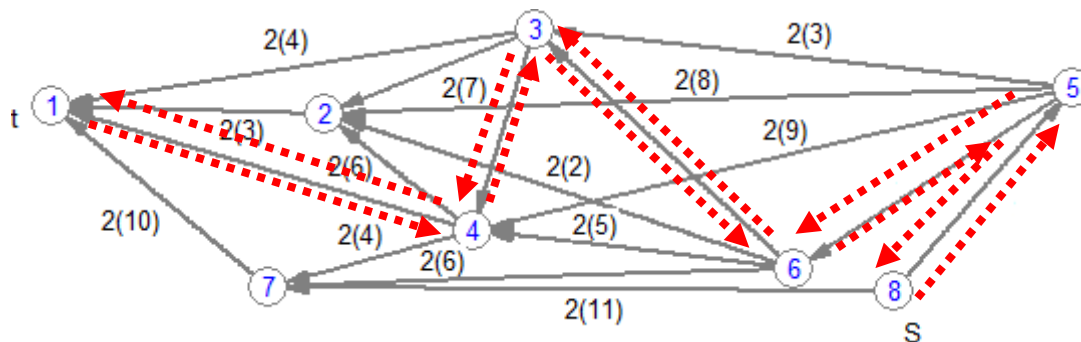


Рисунок 2.13 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях $P_{13}[St(8,5,6,4,2,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис 2. 14).

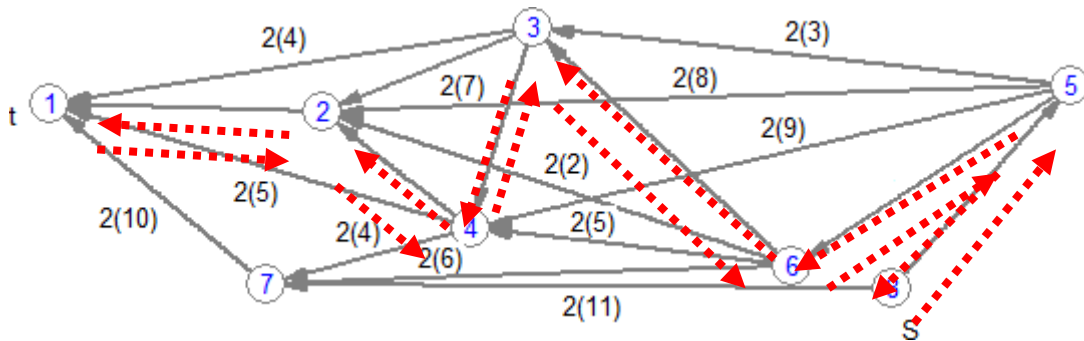


Рисунок 2.14 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-2 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$2-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{14}[St(8,5,6,3,4,7,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис 2. 15).

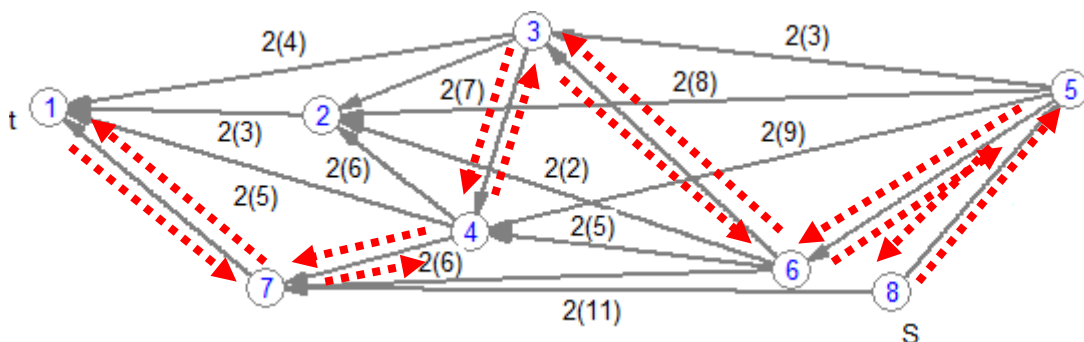


Рисунок 2.15 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-3 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$3-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-7 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$7-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях $P_{15}[St(8,5,6,2,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис 2. 16).

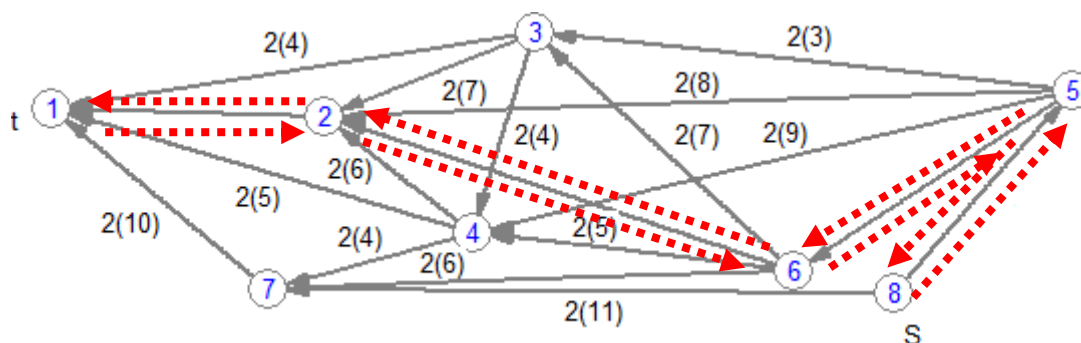


Рисунок 2.16 – Оргграф збільшень

Крок 3. Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-2 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$2-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{16}[St(8,5,6,4,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис 2.17).

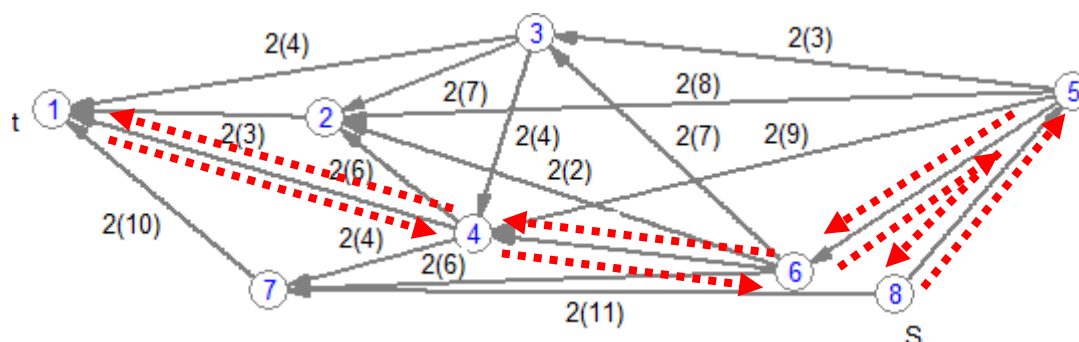


Рисунок 2.17 – Оргграф збільшень

Крок 3. Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{17}[\text{St}(8,5,6,4,2,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис 2.18).

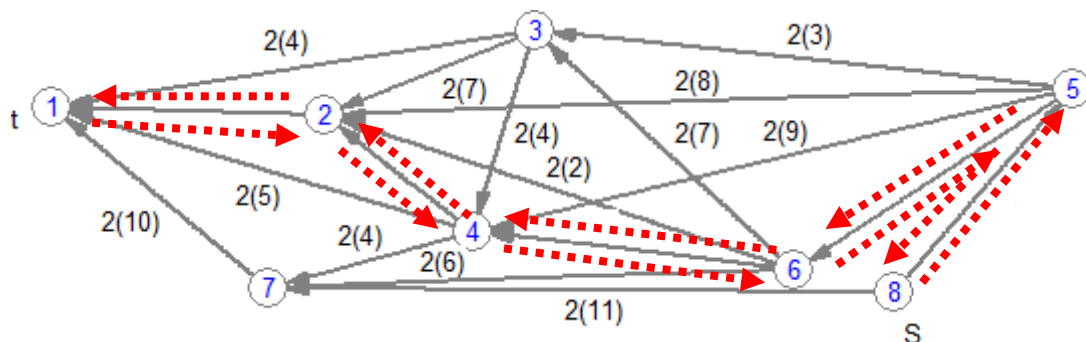


Рисунок 2.18 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-2 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$2-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{18}[\text{St}(8,5,6,4,7,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис 2.19).

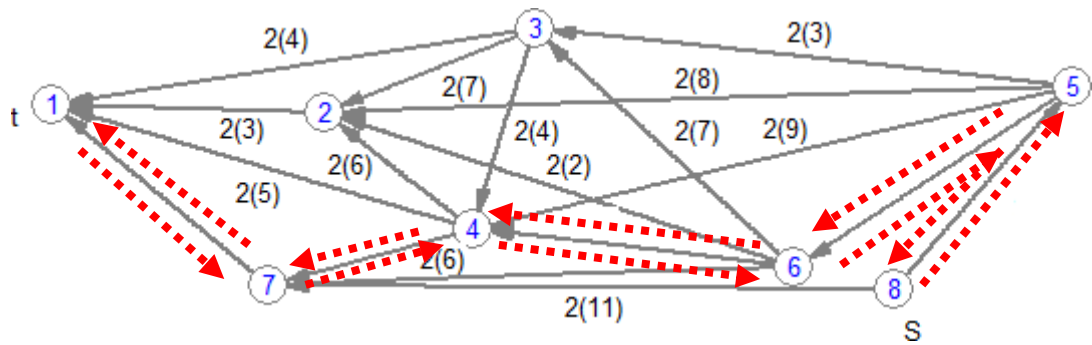


Рисунок 2.19 – Орграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-4 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$4-7 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$7-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{19}[\text{St}(8,5,6,7,1)]$. Будуємо орграф збільшень (рис. 2.20).

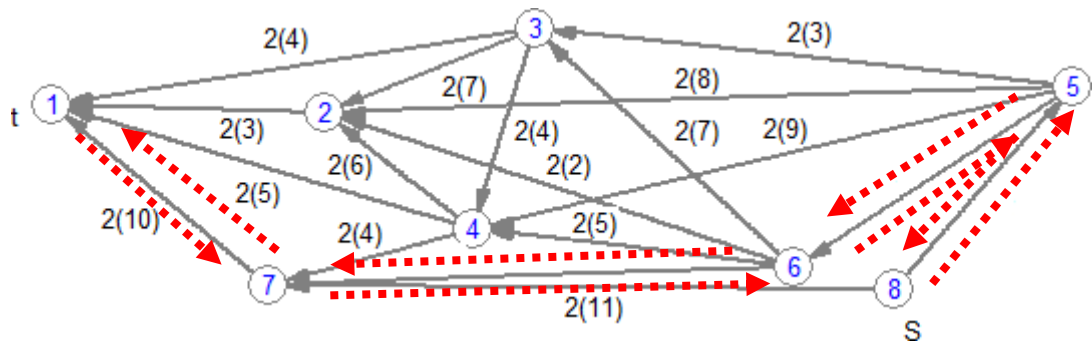


Рисунок 2.20 – Орграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-5 \quad \lambda = \mu - \infty$$

$$5-6 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$6-7 \quad \lambda < \mu - 0$$

$$7-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях не знайдений.

Оберемо шлях: $P_{20}[St(8,7,1)]$. Будуємо оргграф збільшень (рис 2.21).

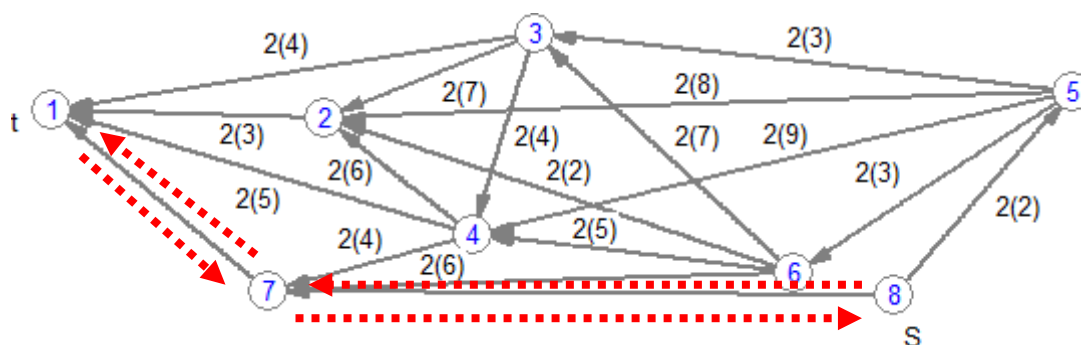


Рисунок 2.21 – Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

$$8-7 \quad \lambda < \mu - \infty$$

$$7-1 \quad \lambda < \mu - 0$$

Нульовий шлях знайдений.

Знаходимо приріст $dP[S, t]$

$$dP_{20}[St(8,7,1)](11,10) \min=10; \quad (6.2)$$

$$dP_{20}[St] = 10-2=8$$

Знаходимо новий потік

$$\lambda_{12} = \lambda_0 + dP_{20}[S, t]; \quad (6.3)$$

$$\lambda_{12} = 2+8=10(\text{авт.}) \quad (6.4)$$

Знаходимо загальний потенціал мережі, інтенсивність $\lambda_0=2$ та пропускну здатність всієї транспортної мережі. Загальний потік, який може увійти в мережу -S:

$$=2+11=13 \text{ авт.}$$

Загальний потік, який може вийти з мережі - t:

$$=10+5+3+4=22 \text{ авт.}$$

$$= P_1[St(8,5,3,1)] + P_{20}[St(8,7,1)] = 12 \text{ авт.}; \quad (6.4)$$

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

В результаті була змодельована і розглянута транспортна мережа і проведена оптимізація потоку. Транспортна мережа являє собою частину автодорожнього простору розмірами: з півночі на південь - 400 км, із заходу на схід - 600 км (приблизно) (рис. 2.22)

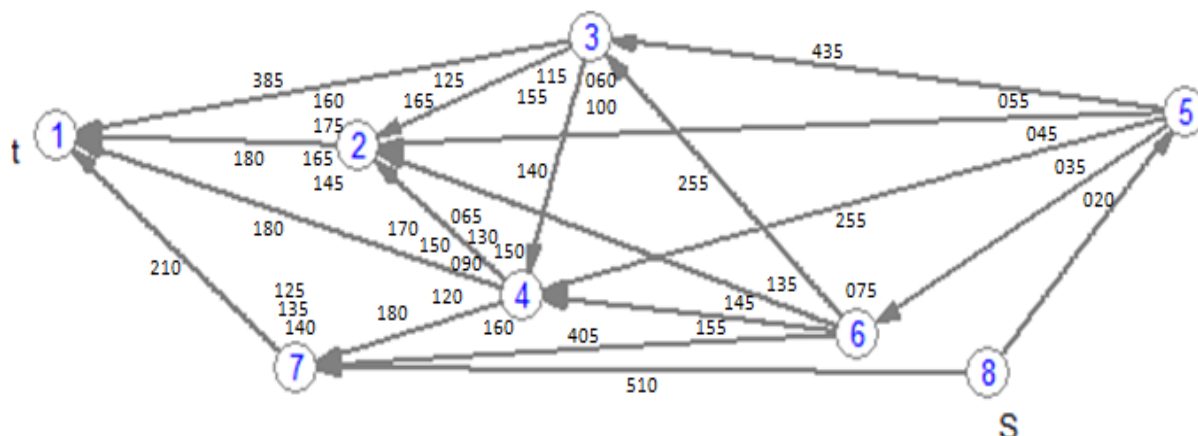


Рисунок 2.22 – Транспортна мережа

Початковий потік складає 2 автомобілі. Мінімальний інтервал - 30 хв. Максимальний потік становить 11 автомобілів, тому 1 диспетчер може впоратися з ними. Таким чином не потрібно вдаватись до послуг інших диспетчерів та можна уникнути додаткових витрат, виконуючи один із критеріїв ефективності - економічність.

Аналізуючи отриману транспортну мережу можна сказати, що в дану транспортну мережу можуть увійти 13 автомобілів, пропускна здатність на виході складе 22 автомобілі. Таким чином, максимальний потік т/з дорівнює 12, який може бути обслужений в отриманій транспортній мережі відповідно до встановлених регламентів безпеки.

Дана транспортна мережа характеризується наявністю перетинів автошляхів, великою кількістю збіжності маршрутів і досить великою кількістю поворотних пунктів.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3 ОПИС ПІДПРИЄМСТВ ВАНТАЖООДЕРЖУВАЧА ТА ВАНТАЖОВІДПРАВНИКА

3.1 Характеристика вантажу, вантажовідправників і вантажоодержувачів торговельної мережі АТБ-Маркет

Партії вантажу, склади та їх координати, які потрібно доставити та відстані від А до Б наведені в таблиці 3.1

За основу досліджуваних об'єктів візьмемо склади-магазини торговельної мережі «АТБ-Маркет» в сфері роздрібної торгівлі в місті Дніпро. Існує два склади-магазини, які обслуговують п'ятнадцять магазинів, доставляючи їм продукцію, яка включає супутні господарські товари у тарно-штучної упаковці. Кожен умовний магазин має певну потребу в товарі та свій режим роботи. Торговельна мережа має свій автотранспорт, який складається з п'яти автомобілів, які знаходяться на умовному складі Б.

Таблиця 3.1 - Вихідні дані до роботи

Склади	Координати		Об'єм вантажу, коробів			Час роботи, год; хв		
	x	y	Товар 1	Товар 2	Товар 3	Початок роботи	Обід	Закінчення роботи
А	10	6	Без обмежень			06.00	—	18.00
Б	11	9	Без обмежень			07.00	—	19.00
Магазини								
М1	10	7	0	12	6	07.15	12.45–12.45	17.45
М2	10	8	11	8	12	08.00	12.00–14.00	18.00
М3	12	3	29	14	17	10.00	14.00–15.00	24.00

Продовження табл.3.1

Склади	Координати	Об'єм вантажу, коробів	Час роботи, год; хв	Склади	Координати	Об'єм вантажу, коробів	Час роботи, год; хв	Склади
M4	7	9	6	0	9	09.00	12.00– 14.00	21.00
M5	10	2	15	24	12	08.00	—	14.00
M6	13	10	17	10	0	07.00	12.00– 14.00	19.00
M7	13	9	17	6	0	09.00	12.00– 12.00	19.00
M8	17	3	11	7	12	08.00	—	15.30
M9	16	4	16	12	5	12.00	16.00– 17.00	22.00
M10	14	9	21	10	6	11.00	15.00– 16.00	22.00
M11	11	5	29	12	17	12.00	—	19.00
M12	15	2	13	4	3	10.30	14.30– 15.30	22.30
M13	9	12	27	17	20	09.30	12.30– 12.15	20.30
M14	16	6	11	5	0	12.00	—	19.00
M15	7	13	15	5	12	11.30	14.30– 15.15	21.30

В отриманій схемі також містяться відомості про потреби кожного торгового пункту (рис. 3.1).

Виконав	Шевченко Д.Б.			KPM 275 67 ПЗ				Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.							46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

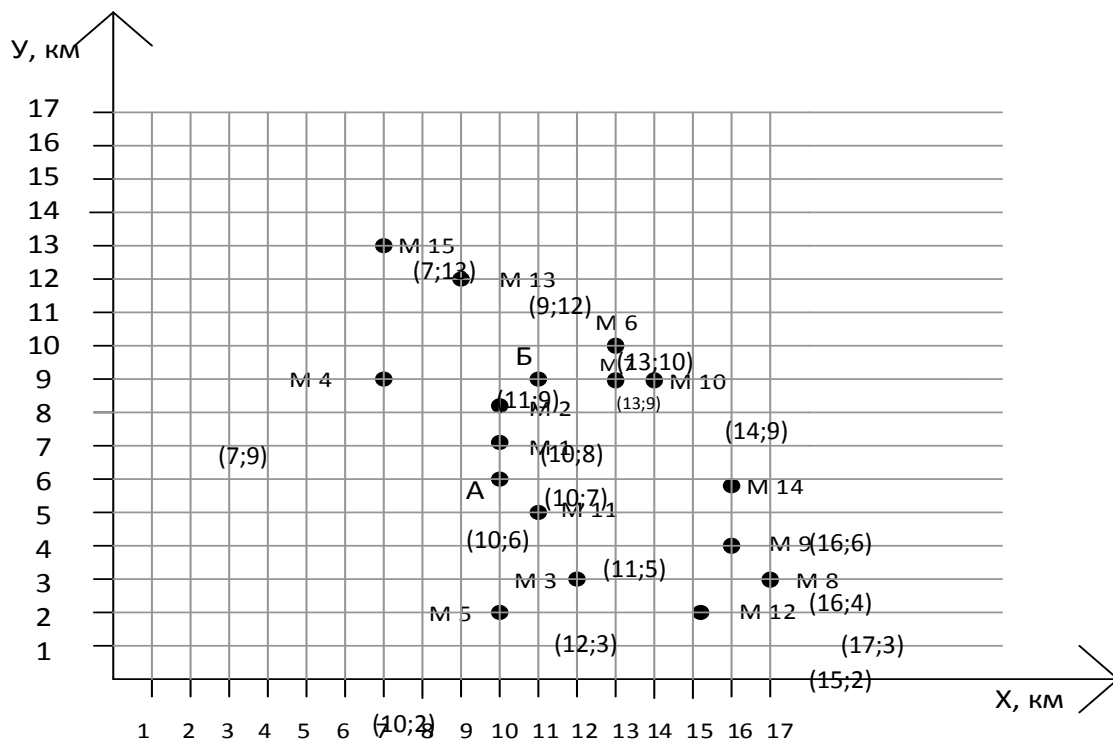


Рисунок 3.1 Розташування магазинів і складів на системі координат

Для наглядності перенесемо дану систему координат на карту міста Дніпро (рис. 3.2).

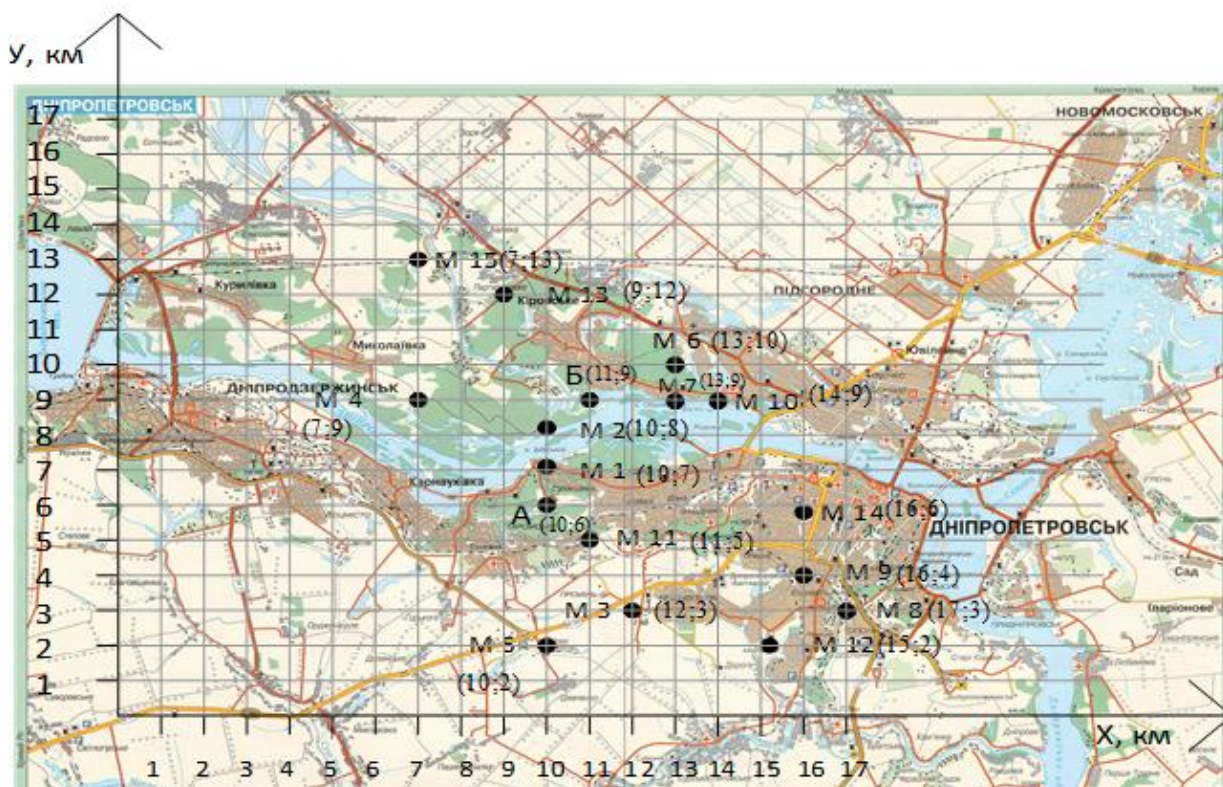


Рисунок 3.2 Схематичне розташування магазинів на карті

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.2. Кластеризація об'єктів торгівельної мережі АТБ-Маркет

Тепер зробимо кластеризацію даних умовних магазинів у Дніпро по місцю розташування та зобразимо це на рисунку (рис. 3.3), об'єднавши їх за певною ознакою (табл. 3.2). Кластер – це група географічно межуючих взаємопов'язаних об'єктів (складів) і пов'язаних з ними підприємств, працюючих у певній сфері, які характеризуються схожістю діяльності і взаємодоповнюють один одного.

У сучасній транспортних технологіях й практиці широко використовуються терміни «угруповання», «мережі», «кластери». В їх основі лежать уявлення про об'єднання на різній організаційній основі виробничих, науково-дослідницьких, консультативних та інших підприємств і установ.

До кластерів, що розрізняються за рівнем взаємодії учасників, відносять:

- кластери з регламентованими відносинами;
- кластери з несистемними зв'язками по типу взаємодії між членами професійних асоціацій.

Кінцевий розподіл, зазвичай, має центри ваги, що не співпадають з початковими еталонами. Їх можна позначити через $c_1, c_2, \dots, c_k$. При цьому кожна точка x_i буде відноситись до такого кластеру L , для якого виконується вимога:

$$d(x_j, c_L) = \min_{1 \leq L \leq k} d(x_j c_L). \quad (3.1)$$

Кластеризація методом k-середніх:

Південна частина міста. Порівнюємо відстань від магазину 3 до еталонної точки - складу А:

$$d(3) = \sqrt{(12 - 15)^2 + (3 - 2.688)^2} = 2.016 \text{ км}$$

Перераховуємо значення для еталонної точки - складу А : $(12+15)/2 = 12.5$ км;
 $(3+2.6875)/2 = 2.84375$ км;

Порівнюємо відстань від магазину 5 до еталонної точки – складу А:

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	48

$$d(35) = \sqrt{(10 - 12.5)^2 + (2 - 2.844)^2} = 2.6 \text{ км}$$

Перераховуємо значення для еталонної точки – складу А: $(10+12.5)/2 = 11.75$ км; $(2+2.84375)/2 = 2.421875$ км;

Мінімальним є відстань від 5 магазину. Порівнюємо відстань від магазину 8 до еталонної точки – складу А:

$$d(8) = \sqrt{(17 - 11.75)^2 + (3 - 2.42)^2} = 5.282 \text{ км}$$

Перераховуємо значення для еталонної точки – складу А: $(17+11.75)/2 = 14.375$ км; $(3+2.421875)/2 = 2.7109375$ км. Порівнюємо відстань від магазину 9 до еталонної точки – складу А:

$$d(9) = \sqrt{(16 - 14.375)^2 + (4 - 2.711)^2} = 2.074 \text{ км}$$

Перераховуємо значення для еталонної точки – складу А: $(16+14.375)/2 = 15.1875$ км. $(4+2.7109375)/2 = 2.35546875$ км. Порівнюємо відстань від магазину 12 до еталонної точки – складу А:

$$d(12) = \sqrt{(15 - 15.188)^2 + (2 - 1.368)^2} = 1.368 \text{ км}$$

Перераховуємо значення для еталонної точки – складу А: $(15+15.1875)/2 = 15.09375$ км; $(2+2.35546875)/2 = 2.677734375$ км.

Центральна частина міста. Порівнюємо відстань від магазину 1 до еталонної точки – складу А:

$$d(1) = \sqrt{(10 - 12.875)^2 + (7 - 6.313)^2} = 2.956 \text{ км}$$

Таблиця 3.2 - Кластери магазинів

Номер і назва кластеру	Номер магазину
Південна частина міста. Центр в магазині М5	3, 5, 8, 9, 12
Центральна частина міста. Центр в магазині М14	1, 2, 4, 11, 14
Північна частина міста. Центр в магазині М10	6, 7, 10, 13, 15

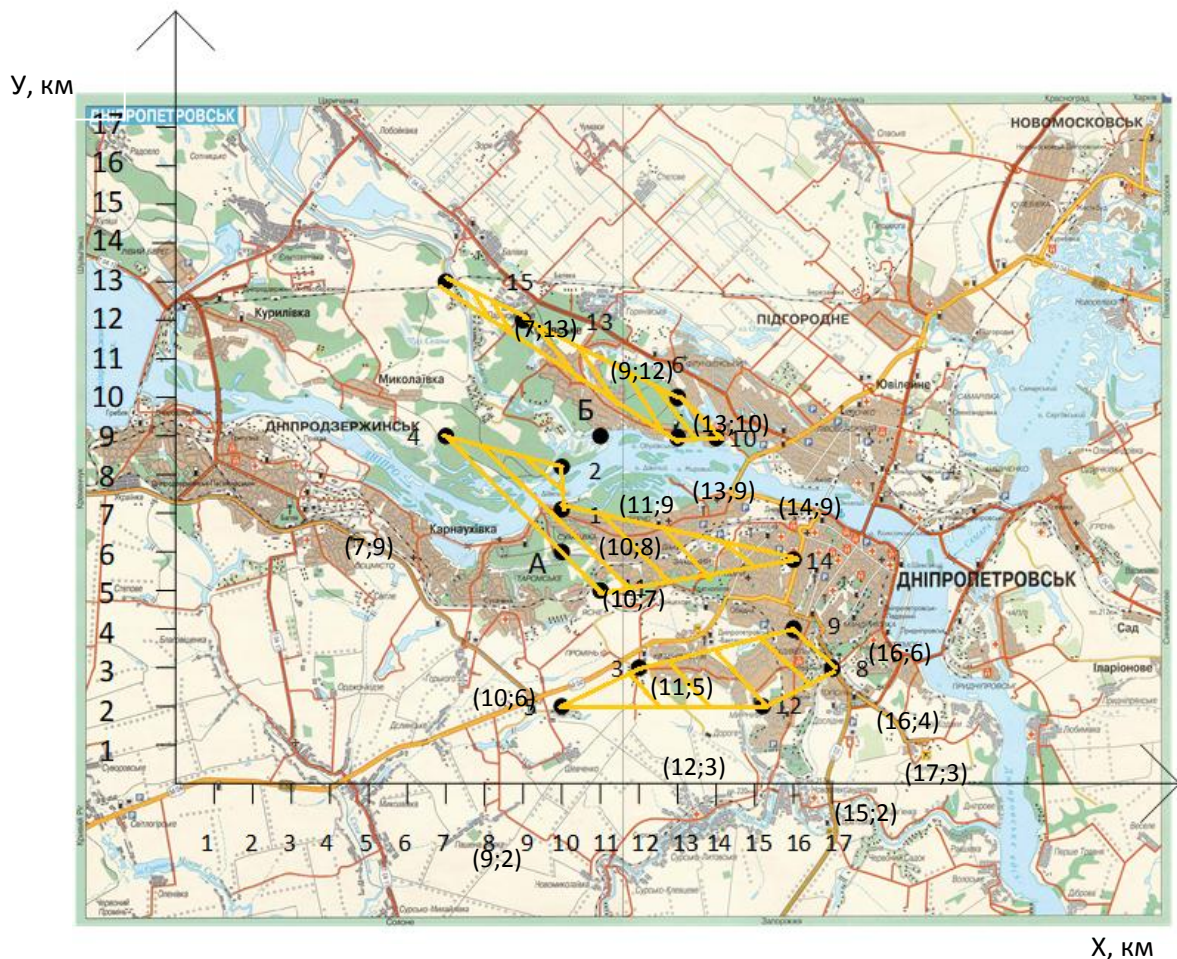


Рисунок 3.3 Кластеризація магазинів

Відомо також, що кожен склад обслуговує також по три оптові магазини по області.

Таблиця 3.3 - Вихідні дані магазинів по області

Склади	Коор-динати		Об'єм вантажу, коробів			Час роботи, год; хв		
	x	y	Товар 1	Товар 2	Товар 3	Поч. робо-ти	Обід	Закін ч.роб оти
А	10	6	Без обмежень			06.00	—	18.00
Б	11	9	Без обмежень			07.00	—	19.00

Продовження табл.3.3

Склади	Коор - дина ти	Об’є м вант ажу, коро бів	Час роботи, год; хв			Склад и	Коор-динати	Об’єм ванта жу, коро бів
Магазини								
1	1	4	50			07.15	12.45–12.45	17.45
2	1	1		50		08.00	12.00–14.00	18.00
3	4	1			50	10.00	14.00–15.00	24.00
4	10	13	50			09.00	12.00–14.00	21.00
5	15	12		50		08.00	—	14.00
6	20	9			50	07.00	12.00–14.00	19.00

Представимо графічно на системі координат дані магазини та нанесемо їхні координати на карту (рис. 3.4).

Графічно видно, що магазини 1-3 обслуговує склад А, магазини 4-6 обслуговує склад Б.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ				Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.							51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

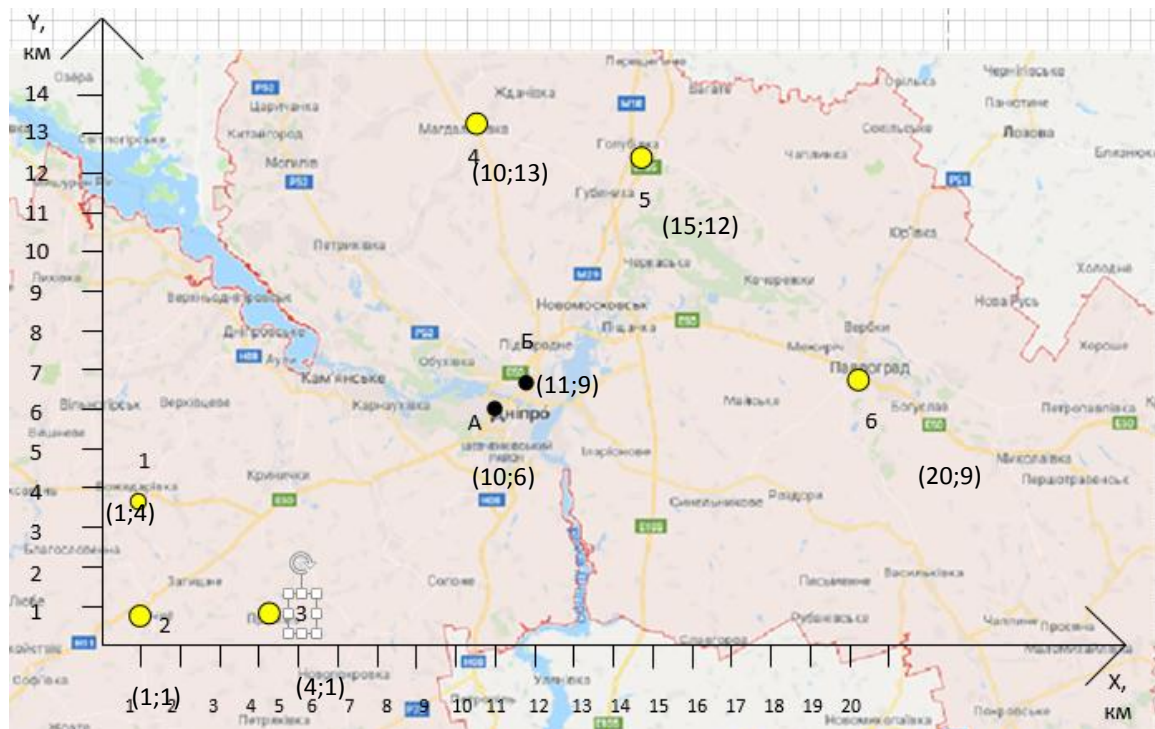


Рисунок 3.4 Графічне зображення регіональних магазинів

Розділимо регіональні магазини на кластери методом k-середніх.

1-й кластер регіональний з центром в 3 магазині:

Порівнюємо відстань від 1 регіонального магазину до еталонної точки - складу А:

$$d(1) = \sqrt{(1 - 6,813)^2 + (4 - 4)^2} = 5.813 \text{ км}$$

Перераховуємо значення для еталонної точки – складу А: $(1+6.8125)/2 = 2.90625$ км; $(4+4)/2 = 4$ км;

Порівнюємо відстань від 2 регіонального магазину до еталонної - точки складу А:

$$d(2) = \sqrt{(11 - 2.906)^2 + (1 - 4)^2} = 4.177 \text{ км}$$

Перераховуємо значення для еталонної точки – складу А: $(1+2.90625)/2 = 2.453125$ км; $(1+4)/2 = 2.5$ км;

Порівнюємо відстань від 3 регіонального магазину до еталонної точки – складу А:

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$d(3) = \sqrt{(4 - 2.453)^2 + (1 - 2.5)^2} = 2.155 \text{ км}$$

Мінімальним є відстань від 3 магазину.

Перераховуємо значення для еталонної точки – складу А: $(4+2.453)/2 = 2.2265625$ км; $(1+2.5)/2 = 1.75$ км.

2-й регіональний кластер з центром в 6 магазині:

Порівнюємо відстань від 4 регіонального магазину до еталонної точки – складу Б:

Отже, після проведення кластеризації магазинів торгівельної мережі «АТБ-Маркет» у місті Дніпро та магазинів по Дніпропетровській області можна зробити таке узагальнення: після кластеризації методом к-середніх утворилося три кластери в місті: в Південній частині міста з центром у 5 магазині, в Центральній частині міста з центром в 14 магазині, в Північній частині міста з центром в 10 магазині та два регіональних кластери, які об'єднали по три оптових регіональних магазини.

Формулювання транспортної задачі та розрахунків найкоротших відстаней

Відстань між двома пунктами визначається за такою формулою:

$$r^2 = (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2, \quad (3.2)$$

де x_i, y_i, x_j, y_j – координати i -го та j -го пунктів транспортної сітки в декартовій системі координат відповідно. Розраховані значення округлюються до цілого значення.

Наприклад: відстань між складами буде дорівнювати:

$$\sqrt{(10 - 11)^2 + (6 - 9)^2} = \sqrt{1 + 9} \approx 3 \text{ (км)}$$

Таким чином проводимо всі розрахунки між пунктами в програмі MS Excel і представимо результати в таблиці 2.2.1 та 2.2.2.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	53

Таблиця 3.5 - Відстані між пунктами транспортної сітки в місті Дніпро, км

	А	Б	М 1	М 2	М 3	М 4	М 5	М 6	М 7	М 8	М 9	М1 0	М1 1	М1 2	М1 3	М1 4	М1 5
А	—	3	1	2	4	4	4	5	4	8	6	5	1	6	6	6	8
Б	3	—	2	1	6	4	7	2	2	8	7	3	4	8	4	6	6
М1	1	2	—	1	4	4	5	4	4	8	7	4	2	7	5	6	7
М2	2	1	1	—	5	3	6	4	3	9	7	4	3	8	4	6	6
М3	4	6	4	5	—	8	2	7	6	5	4	6	2	3	9	5	11
М4	4	4	4	3	8	—	8	6	6	12	10	7	6	11	4	9	4
М5	4	7	5	6	2	8	—	9	8	7	6	8	3	5	10	7	11
М6	5	2	4	4	7	6	9	—	1	8	7	1	5	8	4	5	7
М7	4	2	4	3	6	6	8	1	—	7	6	1	4	7	5	4	7
М8	8	8	8	9	5	12	7	8	7	—	1	7	6	2	12	3	14
М9	6	7	7	7	4	10	6	7	6	1	—	5	5	2	11	2	13
М1 0	5	3	4	4	6	7	8	1	1	7	5	—	5	7	6	4	8
М1 1	1	4	2	3	2	6	3	5	4	6	5	5	—	5	7	5	9
М1 2	6	8	7	8	3	11	5	8	7	2	2	7	5	—	12	4	14
М1 3	6	4	5	4	9	4	10	4	5	12	11	6	7	12	—	9	2
М1 4	6	6	6	6	5	9	7	5	4	3	2	4	5	4	9	—	11
М1 5	8	6	7	6	11	4	11	7	7	14	13	8	9	14	2	11	—

Також проведемо розрахунки відстаней між районними магазинами і їх складами й також представимо в таблицях (табл. 3.6 і 3.7).

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ				Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.							54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Таблиця 3.6 - Розрахунок відстаней між магазинами і складом А

	А	1	2	3
А	-	9	10	8
1	9	-	3	4
2	10	3	-	3
3	8	4	3	-

Таблиця 3.7 - Розрахунок відстаней між магазинами та складом Б

	Б	4	5	6
Б	-	4	5	9
4	4	-	5	11
5	5	5	-	6
6	9	11	6	-

Дані розрахунки допоможуть провести розрахунки різними методами для знаходження оптимального маршруту доставки, часу на доставку, вибору транспорту, також це допоможе мінімізувати витрати на доставку і скоротити її час.

3.3 Побудова маршрутів для обслуговування мережі магазинів

Розрахунок роботи одного автомобіля на маятниковому маршруті

1. Довжина маршруту

$$l_m = l_\Gamma + l_x \quad (3.3)$$

2. Час поїздки (обороту)

$$t_{e, o} = (l_m / V_T) + t_{пв} \quad (3.4)$$

2. Вироблення в тоннах за поїздку (оборот)

$$Q_{E, o} = q \cdot \gamma \quad (3.5)$$

4. Вироблення в тонно-кілометрах за поїздку (оборот)

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	55

$$P_{e, o} = q \cdot \gamma \cdot l_{\Gamma} \quad (3.6)$$

5. Число поїздок автомобіля за час в наряді

$$Z_e = [T_H / t_e] \quad (3.7)$$

де $[X]$ - ціла частина числа X .

6. Перевірка можливості виконання поїздки на останньому обороті

Залишок часу в наряді, після виконання цілих їздець складе

$$\Delta T_H = T_H - [T_H / t_e] \cdot t_e \quad (3.8)$$

Час поїздки необхідне (навантаження + певезення вантажу + розвантаження)

$$t_{en} = (l_{\Gamma} / V_T) + t_{пв} \quad (3.9)$$

$$\Delta T_H \geq t_{en}. \quad (3.10)$$

Якщо нерівність (3.8) виконується, то результат, отриманий у формулі (3.5), округлюється в більшу сторону, якщо нерівність не виконується, то результат, отриманий у формулі (3.5), округлюється в меншу сторону.

7. Вироблення в тоннах автомобіля за час в наряді

$$Q_H = \sum_1^{Z_e} q_{\gamma} \quad (3.11)$$

8. Вироблення в тонно-кілометрах автомобіля за час в наряді

$$P_H = \sum_1^{Z_e} q_{\gamma} l_{\Gamma} \quad (3.12)$$

9. Загальний пробіг автомобіля за час в наряді

$$L_{общ} = l_{n1} + l_m \cdot Z_e + l_{n2} - l_x \quad (3.13)$$

10. Час у наряді автомобіля фактичне

$$T_H \text{ факт} = (L_{заг} / V_T) + Q_H = \sum_1^{Z_e} t_{пв} \quad (3.14)$$

Розрахунок роботи одного автомобіля на кільцевому маршруті

1. Довжина маршруту

$$l_m = l_{\Gamma 1} + l_{x1} + l_{\Gamma 2} + l_{x2} \quad (3.15)$$

2. Час першої поїздки

$$t_{e1} = ((l_{\Gamma 1} + l_{x1}) / V_T) + t_{пв1} \quad (3.16)$$

3. Час другої поїздки

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	56

$$T_{e2} = ((l_{r2} + l_{x2}) / V_T) + t_{пв2} \quad (3.17)$$

4. Час обороту

$$t_o = t_{e1} + t_{e2} = (l_m / V_T) + 2t_{пв} \quad (3.18)$$

5. Середній час поїздки

$$t_{ср} = t_o / Z_{eo} \quad (3.19)$$

де Z_{eo} - число поїздок за оборот на маршруті.

6. Вироблення в тоннах за першу поїздку

$$Q_{e1} = q \cdot \gamma_1 \quad (3.20)$$

7. Вироблення в тоннах за другу поїздку

$$Q_{e2} = q \cdot \gamma_2 \quad (3.21)$$

8. Вироблення в тоннах за оборот

$$Q_o = Q_{e1} + Q_{e2} = q \cdot \gamma_1 + q \cdot \gamma_2 \quad (3.22)$$

9. Вироблення в тонно-кілометрах за першу поїздку - формула :

$$P_{e1} = q \cdot \gamma \cdot l_{r1} \quad (3.23)$$

10. Вироблення в тонно-кілометрах за другу поїздку

$$P_{e2} = q \cdot \gamma \cdot l_{r2} \quad (3.24)$$

11.Перевірка можливості виконання поїздки на останньому обороті. Залишок часу в наряді, після виконання цілих поїздок

$$\Delta T_H = T_H - [T_H / t_{ср}] \cdot t_{ср} \quad (3.25)$$

Виконавши 6 поїздок, автомобіль зупиниться в пункті П1. Отже, перевіряємо можливість виконання поїздки з пункту П1. Час поїздки необхідне (завантаження + перевезення вантажу + розвантаження)

$$t_{ен} = (l_{r1} / V_T) + t_{пв} \quad (3.26)$$

Якщо згідно з формулою (3.8) $\Delta T_H \geq t_{ен}$, то число поїздок округляється в більшу сторону, якщо нерівність не виконується, то число поїздок округляється в меншу сторону.

12. Вироблення в тонах автомобіля за час в наряді – формула 3.9:

Виконав		Шевченко Д.Б.				КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			57

$$Q_H = \sum_1^{z_e} q\gamma$$

13. Вироблення в тонно-кілометрах автомобіля за час в наряді

$$P_H = \sum_1^{z_{e1}} q\gamma l_{\Gamma 1} + \sum_1^{z_{e2}} q\gamma l_{\Gamma 2} \quad (3.27)$$

де z_{e1} , z_{e2} - число поїздок, виконаних, відповідно, на $l_{\Gamma 1}$ і $l_{\Gamma 2}$.

14. Загальний пробіг автомобіля за час в наряді

$$L_{\text{общ}} = l_{n1} + l_m \cdot Z_o + \begin{cases} \text{якщо } Z_o \text{ ціле} \dots + l_{n3} - l_{x2} \\ \text{якщо } Z_o \text{ не ціла} + l_{n2} - l_{x1} \end{cases} \quad (3.28)$$

15. Час у наряді автомобіля фактичне

$$T_H \text{ факт} = (L \text{ заг} / V_T) + \sum_1^{z_{e1}} q\gamma l_{\Gamma 1} + \sum_1^{z_{e2}} q\gamma l_{\Gamma 2} \quad (3.29)$$

Основної економіко-математичною моделлю може служити модель транспортної задачі лінійного програмування, класична формулювання якої викладається наступним чином:

є m пунктів виробництва з фіксованими ресурсами вантажу a_i ($i = 1, \dots, m$); n пунктів призначення із заданими обсягами споживання даного вантажу b_j ($j = 1, \dots, n$); при цьому передбачається, що сумарний попит дорівнює сумарному пропозиції (закрита модель транспортної задачі):

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (3.30)$$

Всі пункти пов'язані транспортною мережею, і для кожної транспортної комунікації відомі питомі показники ефективності її використання C_{ij} .

Потрібно організувати систему перевезень, що забезпечує повне задоволення потреб з найбільшим ефектом. показники ефективності в транспортній задачі можуть бути різними: наприклад, відстань від постачальників до споживачів в тому випадку, якщо необхідно забезпечити мінімум транспортної роботи (т·км); вартісні показники (тарифи, собівартість перевезень і т.д.), якщо завдання вирішуються з метою забезпечення мінімізації транспортних витрат; тимчасові показники (доставка вантажів в найкоротші терміни) при перевезенні швидкопсувних вантажів та ін.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	58

Специфічні властивості транспортної задачі дозволяють привести її до матричної прямокутній формі (квадратної, якщо $m = n$), кожен рядок і стовпець якої відповідають співвідношенням матеріального балансу:

- обмеження на обсяг вантажу, що вивозиться з A_j пункту навантаження:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad (3.31)$$

де $i = 1, \dots, m$.

- обмеження на потребу у вантажі в B_j пункті розвантаження:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad (3.32)$$

де $j = 1, \dots, n$.

- граничні умови не заперечності змінних:

$$x_{ij} \geq 0 \quad (3.33)$$

- умова мінімізації витрат при транспортуванні вантажів з A_i пунктів навантаження в B_j пункти розвантаження:

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (3.34)$$

Представлені співвідношення є традиційними для формулювання транспортної задачі лінійного програмування.

Критерій, за яким знаходять оптимальне рішення, визначається тією метою, яку необхідно досягти при вирішенні задачі. Найбільш часто в якості критерію приймається мінімум транспортної роботи (мінімум сумарного пробігу), так як при однакових умовах руху на всіх ділянках маршрутів оптимальний план по пробігу, буде мінімальним за витратами часу і вартості. В цьому випадку показником критерію оптимальності C_{ij} є l_{ij} - найкоротші відстані між пунктами споживання

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	59

4 УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОЇ ПІДСИСТЕМИ АТБ-МАРКЕТ

Торгівельне підприємство АТБ-Маркет пропонується розглядати, як складну транспортно-складську систему, яка виконує важливі функції обслуговування основних і допоміжних процесів на всіх рівнях у сфері виробництва, постачання і збуту.

В торгівельному підприємстві системи транспортування і складування взаємодоповнюють і взаємозамінюють одна одну. Доведено, що від витрат на зберігання і транспортування залежить вибір схеми постачання і збуту та розміщення виробництва, і саме ці витрати мають вирішальне значення при прийнятті багатьох інших рішень у галузі управління операційною діяльністю підприємств. Призначення транспортного господарства підприємства полягає в повному задоволенні потреб магазинів та торговельних точок (ТТ) у перевезеннях товарів при максимальному використанні транспортних засобів (ТЗ) і мінімальній собівартості транспортних операцій. Це можливо тільки на основі правильної організації транспортного обслуговування ТТ та ефективного планування перевезень товарів [10].

В даній роботі враховано, що в обслуговуванні ТТ застосовуються частково або повністю автоматизовані транспортно-складські системи, а велика частка продукції потрапляє до магазинів через розподільчий центр РЦ (рис. 4.1).

Використання РЦ дозволяє змінювати не тільки напрямок руху товарів від постачальників до споживачів і зменшувати транспортні витрати, але й змінювати витрати на складування товарів. У даній роботі для подальших розрахунків обрано транспортно-логістичні ланцюги доставки товарів від РЦ до ТТ (рис. 4.2).

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	60

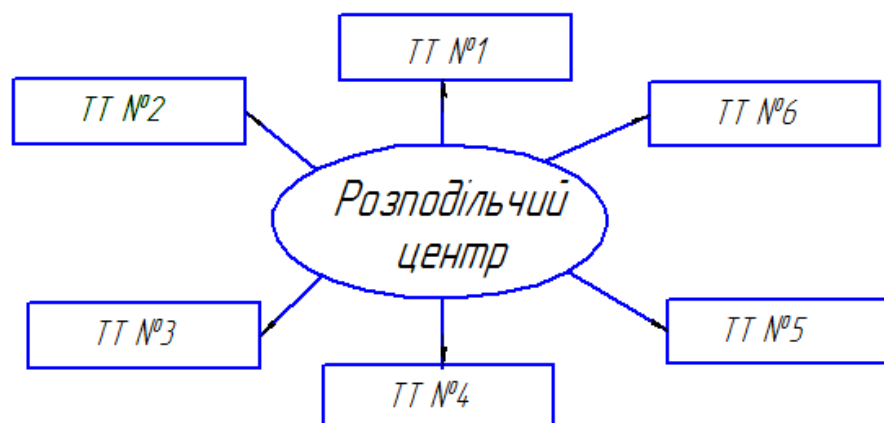


Рисунок 4.1 – Схема каналів розподілу з використанням РЦ

Проводимо розрахунки витрат за формулою [11]:

$$C_{\text{заг.}} = C_{\text{хр}}^{\text{пр}} + C_{\text{з}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{хр}}^{\text{рц}}, \quad (4.1)$$

де $C_{\text{хр}}^{\text{пр}}$, $C_{\text{хр}}^{\text{рц}}$ - відповідно витрати на збереження товарів у постачальників і РЦ, грн;

$C_{\text{з}}$ – витрати на виконання замовлення, грн.;

$C_{\text{тр}}$ – витрати на транспортування товарів від постачальників товарів до розподільчого центру, грн.

Витрати на збереження товарів у постачальників товарів і оптового торговця визначають за формулами:

$$C_{\text{хр}}^{\text{пр}} = Q_{\text{хр}}^{\text{пр}} + t_{\text{хр}}^{\text{пр}} + t_{1\text{м}}^{\text{пр}}, \quad (4.2)$$

$$C_{\text{хр}}^{\text{рц}} = Q_{\text{хр}}^{\text{рц}} + t_{\text{хр}}^{\text{рц}} + t_{1\text{м}}^{\text{рц}}, \quad (4.3)$$

де $Q_{\text{хр}}^{\text{пр}}$, $Q_{\text{хр}}^{\text{рц}}$ - обсяг зберігання товарів за період, що розглядається відповідно у постачальників товарів та оптового торговця, т.; (в таблиці 4.1 задані потреби в товарах за днями тижня).

$t_{\text{хр}}^{\text{пр}}$, $t_{\text{хр}}^{\text{рц}}$ - час зберігання однієї тони товарів за період, що розглядається відповідно у постачальників товарів та оптового торговця, діб; (в таблиці 4.2 задані терміни зберігання товарів на складах по днях тижня та в залежності від кількості поставок).

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	61

$t_{1m}^{пр}$, $t_{1m}^{рц}$ - вартість збереження однієї тони товару протягом однієї доби відповідно у постачальників товарів та оптового торговця, грн./добу.

Таблиця 4.1 – Потреба у товарах

Тип товару	Потреба в товарах за днями тижня, т					
	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Всього
Товар 1	2,28	3,19	2,61	1,81	2,5	12,39
Товар 2	2,85	2,32	2,61	2,97	2,35	13,1
Товар 3	2,15	2,54	1,95	2,08	2,99	11,71

Витрати на виконання замовлення визначається за формулою:

$$C_3 = K \cdot m, \quad (4.4)$$

де K – вартість виконання одного замовлення, грн.;

m – кількість замовлень за період, що розглядається, од.

Витрати на транспортування товарів визначаємо за формулою:

$$C_{тр} = \sum_{i=1}^3 C_{три}, \quad (4.5)$$

де $C_{три}$ – витрати на транспортування товарів від i -го постачальника товару, грн. Визначаємо за формулою:

$$C_{три} = (1,6q + 13,5Ц_t) \cdot n \cdot t_{обі}, \quad (4.6)$$

де q – вантажопідйомність ТЗ, т;

$Ц_t$ – вартість 1 л. палива, грн;

$t_{обі}$ – час обороту на маршруті з обслуговування i -го маршруту, год.;

n – кількість оборотів на маршруті перевезення, од. Визначається за формулою [12]:

$$n = \sum_{j=1}^m n_j, \quad (4.7)$$

де n_j – кількість оборотів на маршруті з обслуговування постачальників товарів при j -му замовленню, од. Визначається за формулою:

$$n_i = \frac{Q_i}{q}, \quad (4.8)$$

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ				Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.							62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

де Q_i – обсяг замовлення товарів РЦ при j -му замовленні, т. Визначається на основі даних про обсяги замовлень товарів в коробках. Коробки переводяться в тони з пропорції: 1 коробка = 10 кг.

Час оборту на маршрут визначається за формулою:

$$t_{обі} = \frac{2 \cdot l_i}{V_t} + q \cdot t_{1м}, \quad (4.9)$$

де l_i – відстань між i -м постачальником товару та РЦ, км.

Визначаємо згідно з матрицею найкоротших відстаней;

V_t – технічна швидкість, км/год.;

$t_{1м}$ – час навантаження-розвантаження 1 тони вантажу, хв.

Таблиця 4.2. – Характеристика зберігання товарів у учасників логістичної системи

Учасник системи	Кількість поставок	Термін зберігання товарів на складах у учасників по днях тижня					
		Понеділо к	Вівторо к	Серед а	Четве р	П'ятниц я	Всьог о
1	2	3	4	5	6	7	8
Постачаль ник 1	5	10,11	6,92	4,31	2,5	0	23,84
	4	9,47	0	0	0	0	17,57
	3	8,65	0	0	0	0	12,69
	2	6,63	0	0	0	0	6,63
	1	0	0	0	0	0	0
Постачаль ник 2	5	10,25	7,93	5,32	2,35	0	25,85
	4	9,66	6,76	3,56	0	0	19,98
	3	8,48	4,39	0	0	0	12,87
	2	6,28	0	0	0	0	6,28
	1	0	0	0	0	0	0

Продовження табл.4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Постачальник 3	5	9,56	7,02	5,07	2,99	0	24,64
	4	8,82	5,53	2,7	0	0	17,05
	3	7,87	3,64	0	0	0	11,51
	2	6,05	0	0	0	0	6,05
	1	0	0	0	0	0	0
РЦ	5	7,28	8,05	7,17	6,86	7,84	37,2
	4	7,28	13,93	16,97	14,7	9,68	63,54
	3	7,28	21,19	29,07	24,3	19,36	101,28
	2	7,28	35,71	24,2	38,82	19,36	125,91
	1	7,28	50,23	24,2	53,34	19,36	154,41

З розглянутих варіантів роботи транспорту і складських підсистем обираємо той, який має найменші витрати.

Вантажопідйомність транспортних засобів приймемо 5т та 10т.

Результати розрахунків за вищенаведеними формулами зводимо до таблиць 4.3-4.4:

Виконав		Шевченко Д.Б.				КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			64

Таблиця 4.3 – Результати розрахунку витрат на ділянці «постачальник товарів – розподільчий центр»

Вантажопід'ємність ТЗ, т	Кількість поставок за тиждень	Витрати на транспортування та збереження товарів										
		Постачальник 1			Постачальник 2			Постачальник 3			Збереження в РЦ	Всього
		Тр-ня	Збереж.	Замовл.	Тр-ня	Збереж.	Замовл.	Тр-ня	Збереж.	Замовл.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5т	5	453,1	1335	350	543,7	1447,6	350	453,1	1379,8	350	1302	7964,4
	4	362,5	983,9	280	362,5	1118,9	280	362,5	954,8	280	2223,9	7209
	3	271,9	710,6	210	271,9	720,7	210	271,9	644,56	210	3544,8	7066,4
	2	181,2	371,3	140	181,2	351,7	140	181,2	338,8	140	4406,9	6432,3
	1	90,6	-	70	90,62	-	70	90,6	-	70	5404,4	5886,2
10т	5	271,9	1335	350	271,9	1447,6	350	271,9	1379,8	350	1302	7330,2
	4	181,2	983,9	280	181,2	1118,9	280	181,2	954,8	280	2223,9	6665,1
	3	181,2	710,6	210	181,2	720,7	210	181,2	644,56	210	3544,8	6794,3
	2	90,6	371,3	140	90,6	351,7	140	90,6	338,8	140	4406,9	6160,5
	1	90,6	-	70	90,6	-	70	90,6	-	70	5404,4	5886,2

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ				Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.							65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

На основі даних таблиці 4.3. визначаємо сумарні витрати на транспортування.

Таблиця 4.4 – Витрати на транспортування

Вантажопідйомність, т	Витрати на транспортування при кількості поставок за тиждень, грн				
	1	2	3	4	5
5	7964,4	7209	7066,36	6432,3	5886,22
10	7330,2	6665,1	6794,26	6160,5	5886,2

На основі таблиці 4.1 будуємо графік зберігання товарів у постачальників та на розподільчому центрі за видами товару (рис. 4.3), а на основі таблиці 4.2 – графік зберігання товарів у постачальників та на РЦ за постачальниками (рис. 4.3).

На основі таблиці 4.3 будуємо графіки залежності загальних витрат від кількості поставок. (рис. 4.5). За даними цього графіка обираємо вантажопідйомність автомобіля.

За даними таблиці 4.4 будуємо графік залежності транспортних витрат від кількості поставок. (рис. 4.6). Для обраної вантажопідйомності автомобіля на графіку проставляємо значення витрат.

Отримані графіки наведені нижче.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

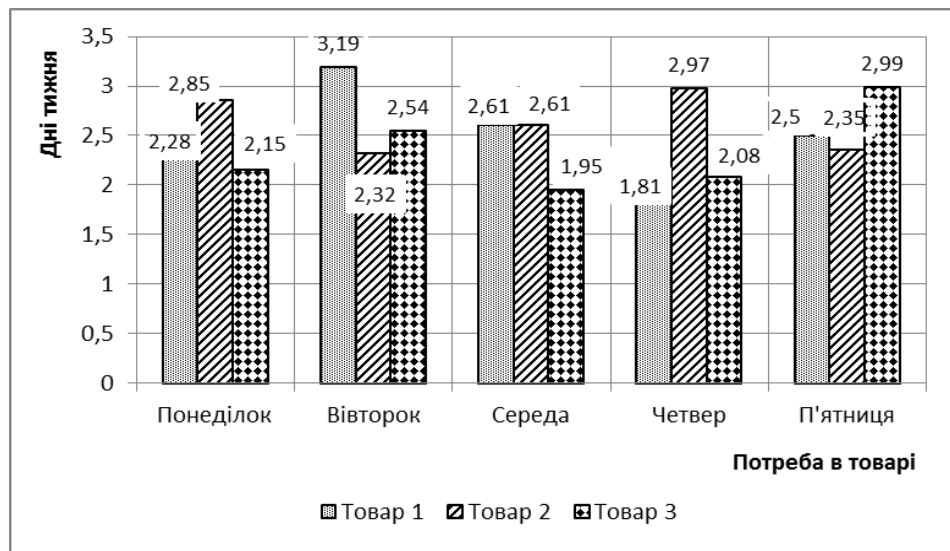


Рисунок 4.3 – Графік зберігання товарів у постачальників (за видами товару)

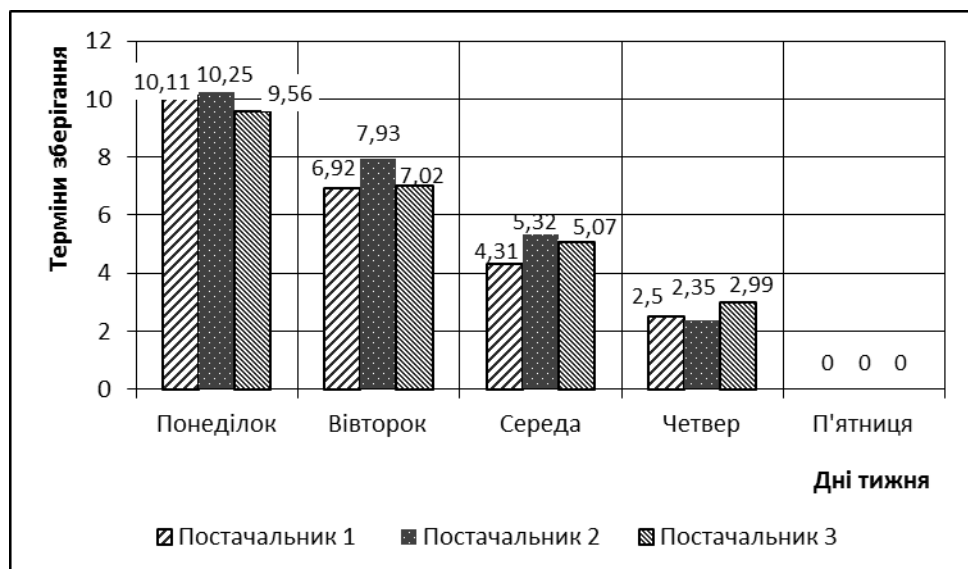


Рисунок 4.4 – Графік зберігання товарів у постачальників при 5 поставках (за постачальниками)

Аналіз графіків дозволяє стверджувати, що для транспортного обслуговування мережі магазинів у м. Дніпро буде доцільним використання РЦ, а не зберігання товару у постачальників.

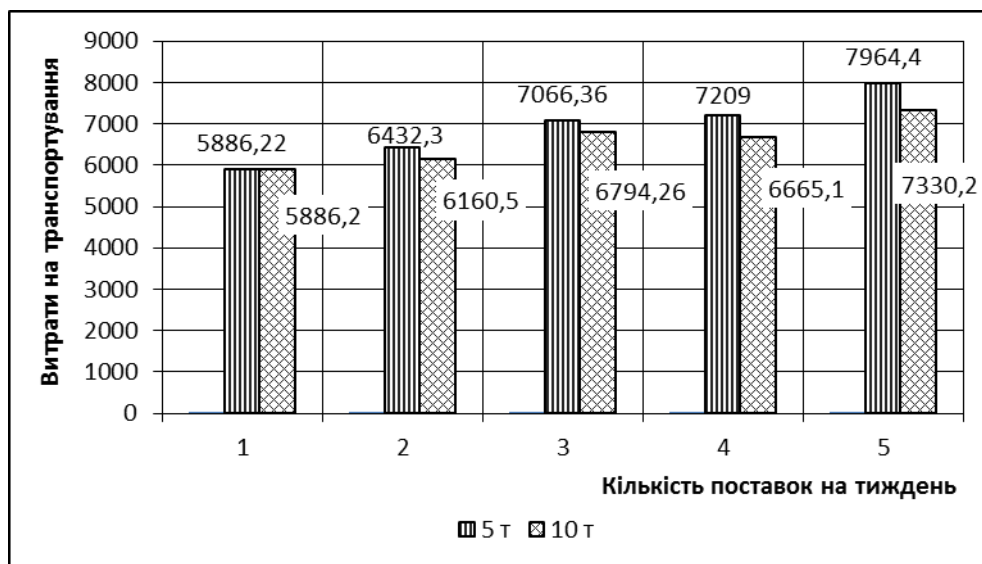


Рисунок 4.5 – Графік залежності загальних витрат на транспортування від кількості поставок

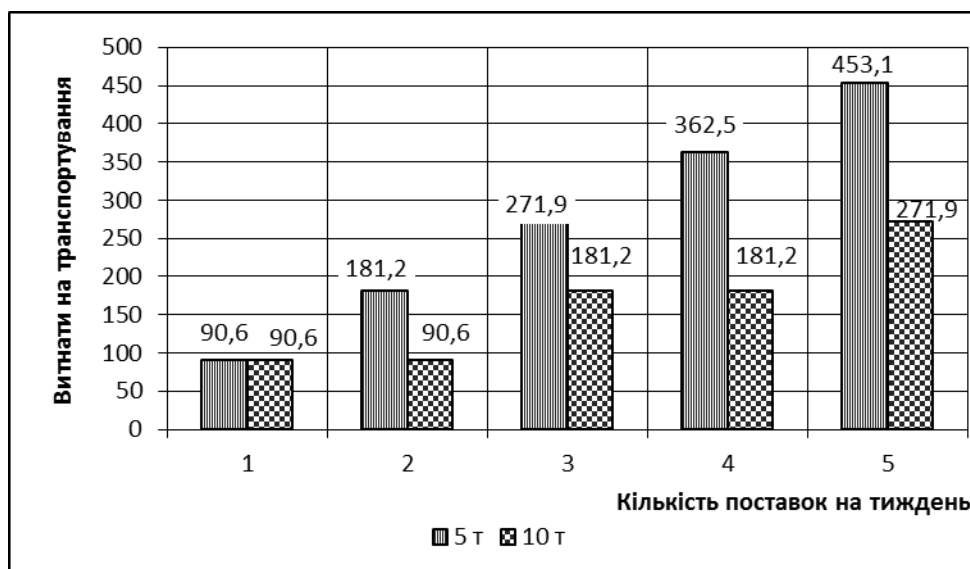


Рисунок 4.6 – Графік залежності витрат на транспортування від кількості поставок для першого постачальника

Зі збільшенням поставок – зростають і витрати на транспортування, а при використанні РЦ поставки здійснюються рідше, що економить кошти. Також можна сказати, що використання більш тонажних автомобілів скорочує затрати на перевезення, і їх використання умісне для доставки вантажу у РЦ.

5 ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ «АТБ-Маркет»

Основним способом оптимізації є управління перевезеннями автомобільним транспортом, яке неможливо без якісного планування, спрямованого на ефективне використання автомобільного транспорту. Одним з ключових завдань управління перевезеннями автомобільним транспортом є розподіл ТЗ за маршрутами за умови виконання плану перевезень за обраним критерієм оптимізації. Рішення даного завдання вимагає врахування чималої кількості техніко-експлуатаційних параметрів: швидкості, вантажопідйомності, місткості, надійності, коефіцієнта статичного використання вантажопідйомності, кількості рейсів та ін. Основним критерієм оптимізації в умовах ринкових відносин стають витрати на транспортування, які відображають економічний ефект від управління перевезеннями

Маршрути руху складаємо для ділянки «розподільчий центр - магазин» для дня тижня, який характеризується найбільшим обсягом замовлень з боку ТТ [15]. Розрахунок здійснимо за допомогою Інтернет онлайн сервісу «Мурашина логістика»[13]. Схема маршруту представлена на рисунку 5.1 [14].

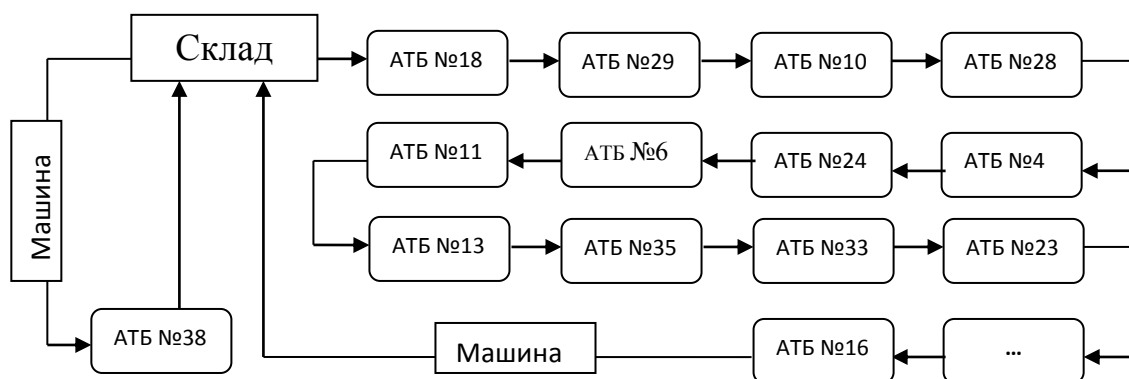


Рисунок 5.1 – Схема «склад - магазин»

Зададимо данні стосовно кожного з ТТ у вигляді точок на карті. Приклад форми наведено на рисунку 7.2. Дані відносно кожного ТТ наведені в Додатку А.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Довжина маршруту визначається як сума відстаней між кожним з учасників логістичної системи [16].

Час навантаження-розвантаження визначаємо за формулою:

$$T_{н-р} = 2(T_n + T_{оф} + T_m), \quad (5.1)$$

де: $T_{оф}$ - час на оформлення документів, год.

T_m – час маневрування т/з в пункті навантаження.

T_n – час навантаження, год. Визначають за формулою:

$$T_n = q_m \cdot T_{1m}, \quad (5.2)$$

де: T_{1m} – час навантаження 1 тони вантажу, год.

q_m – обсяг перевезення по маршруту, т. Визначають за формулою:

$$q_m = \sum_{i=1}^n q_i, \quad (5.3)$$

де: q_i – обсяг заводу до i -го магазину на маршруті, т;

n – кількість пунктів заводу на маршруті, од.

Час обороту визначаємо за формулою:

$$T_{об} = \frac{L_m}{V_t} + T_{н-р} + T_{\delta}(n-1), \quad (5.4)$$

де: L_m – довжина маршруту, км.;

V_t - технічна швидкість, км/год. Визначається за завданням.

T_{δ} – час на додатковий заїзд до пунктів маршруту, год.

Результати розрахунків приведені в таблиці 5.1.

З таблиці можна зробити висновок, що довжина першого маршруту складає 27, 22 км, другого – 95, 75 км.

На основі даних про ТТ (додатку А) визначаємо необхідну кількість транспортних засобів, шляхом послідовного закріплення маршрутів за ними. Карта маршрутів зображена на рисунку 5.4-5.5.

Таблиця 5.1 – Характеристика маршрутів

Виконав		Шевченко Д.Б.				КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			71

№	Автомобіль	Пробіг, км	К-ть точок	Виїзд, год	Повернення, год	Загальний час маршруту	Загальний час руху	Середня швидкість, км/год
1	Машина 1	27.22	1	08:00	8:32	00:32	00:27	60
2	Машина 2	95.75	38	08:00	15:01	07:01	01:37	50
		К-ть маршрутів		Пробіг, км		К-ть точок		
Загальна інформація		2		122,97		39		

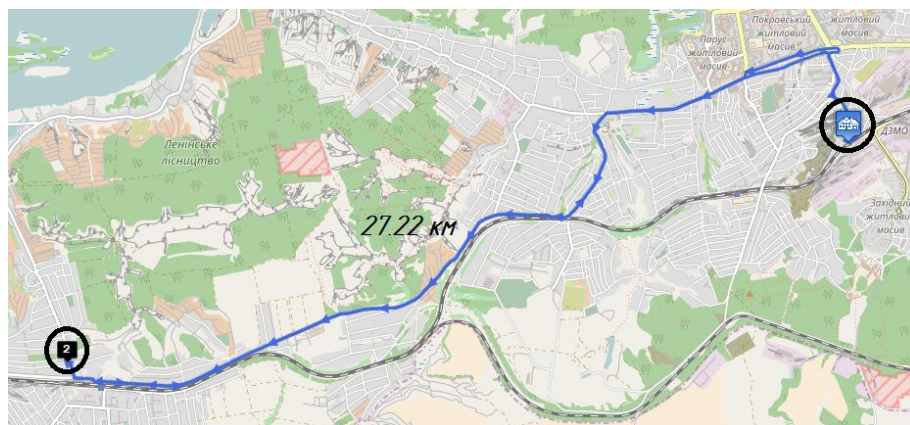


Рисунок 5.4 – Карта маршруту №1

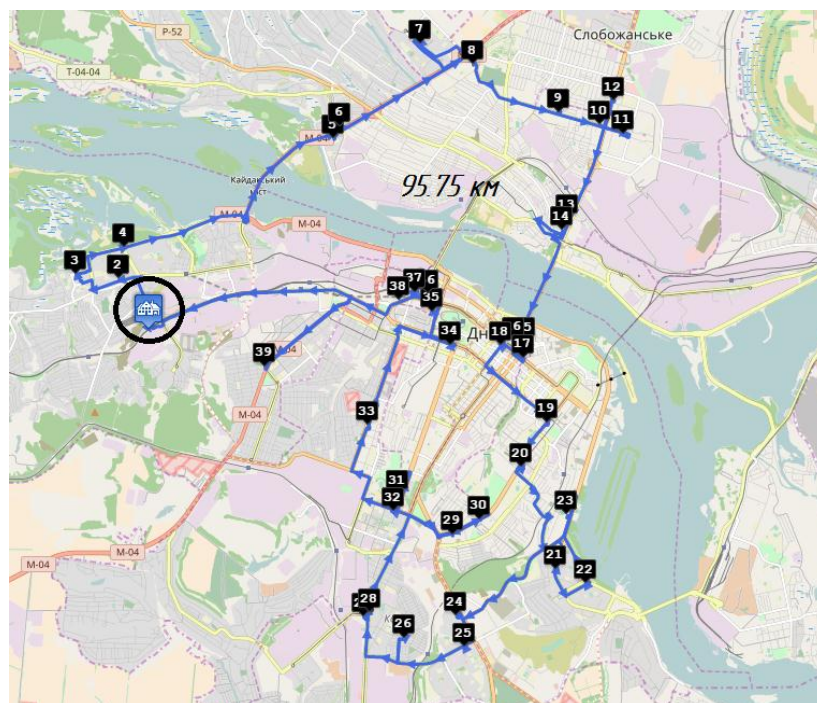


Рисунок 5.5 – Карта маршруту №2

На рисунку 5.4 зображена схема способів розвозу товару в ТТ.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ				Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.							72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Час роботи ТЗ залежить від часу, за який необхідно виконати обслуговування учасників логістичної системи.

Далі, наведена таблиця 5.2., у якій розраховано навантаження ТЗ в пункті навантаження в РЦ. [17]

Таблиця 5.2 – Робота автомобіля на маршруті

Час, год	Автомобіль: МАЗ
07:50	під навантаження на складі
08:00	закінчення навантаження
08:14	прибуття в «АТБ №38»
08:19	закінчення розвантаження
...	...
15:01	прибуття на склад

Графічне представлення роботи автомобіля на маршруті зображено на рисунку 5.6.

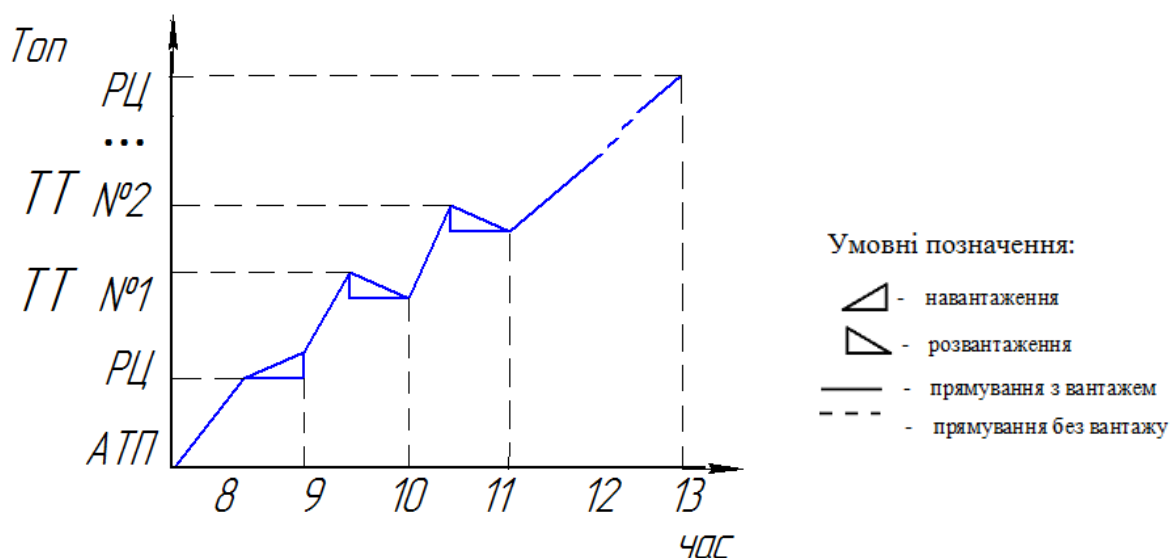


Рисунок 5.6 – Графік роботи автомобіля на маршруті

При побудові необхідно дотримуватись наступних обмежень [18]:

- не планувати транспортні засоби під навантаження в один момент часу;

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

- враховувати час перерви водія ТЗ, що повинна бути через кожні 4 години та дорівнювати 45 хвилинам (час обслуговування 8 годин)

За висновками даного розділу можна сказати, що в середньому обсяг перевезень становить 10,08 т., пробіг складає – 112,97 км., оцінка маршруту рівна – 125698, середній час маршруту – 3 год. 46 хв., середній час руху – 1 год. 02 хв., середня швидкість – 60 км/год., кількість точок доставки – 39.

Виконав		Шевченко Д.Б.		КРМ 275 67 ПЗ		Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	74	

ВИСНОВКИ

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра було розв'язання складної проблеми у галузі транспортних технологій, що дозволяє зробити висновок, що робота транспорту повинна ґрунтуватися на запитах споживача. Клієнта приваблюють мінімальні терміни доставки, 100% -ве збереження вантажу при перевезенні, зручність прийому і здачі вантажів, можливість отримання достовірної інформації про тарифи, умови перевезення і місцезнаходження вантажу. Тільки за цих умов клієнт готовий нести відповідні витрати. Для поліпшення транспортного обслуговування інформація про якість транспортних послуг, отримана на підставі накопиченого досвіду і побажань клієнтів, повинна ретельно вивчатися і аналізуватися.

У межах роботи були вирішені такі завдання: оптимізація управління транспортного обслуговування роздрібною торгівельною мережі та розробка оптимального плану потоку транспортної мережі; вибір ТЗ та оптимізація функціонування транспортно-складської підсистеми; оптимізація логістичних ланцюгів товарних потоків та маршрутів доставки продукції; техніко-технологічне оснащення маршрутів ТЛК. Від кожної організації транспортного обслуговування залежить ритмічна робота РЦ, ТТ, а також собівартість, якість та своєчасне задоволення споживачів.

Транспортний сервіс, представляє собою частину системи обігу і розподілу товарів, яка включає в себе, крім перевезення вантажу, виконання складських, навантажувально-розвантажувальних і комерційних операцій. Транспортна мережа характеризується наявністю перетинів автошляхів, великою кількістю збіжності маршрутів і досить великою кількістю поворотних пунктів. Вибираючи між організацією логістики власними силами і силами сторонніх структур, важливо пам'ятати, що обслуговувати великі товарні потоки зі сформованим асортиментом і постійним колом споживачів вигідніше, поклавшись на власні сили. Даний вид перевезень буде більш актуальний для масштабних мереж, які вже довгий час перебувають на ринку. На вибір ТЗ

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	75

впливає досить велика кількість показників, як характер вантажу, кількість відправлених партій, термін доставки вантажу замовникові та ін.. Роздрібну торгівельну мережу було розглянуто, як складну транспортно-складську систему, яка виконує важливі функції обслуговування основних і допоміжних процесів на всіх рівнях у сфері виробництва, постачання і збуту. На прикладі був зроблений розрахунок, з якого видно, що в місті Дніпро буде доцільним використання РЦ, а не зберігання товару у постачальників.

Зі збільшенням поставок – зростають і витрати на транспортування, а при використанні РЦ поставки здійснюються рідше, що економить кошти. Також, РЦ більше підходять для компаній з великою кількістю клієнтів і в значній номенклатурі продукції. Класичною схемою вважається централізовані поставки продукції від виробника в РЦ, з подальшим відправленням по філіям, замовникам або точкам роздрібних продажів. Оптимізувавши маршрути доставки продукції на прикладі торгівельної мережі «АТБ» можна сказати, що в середньому для 39 магазинів обсяг перевезень становитиме 10,08 т., пробіг складатиме – 112,97 км., оцінка маршруту буде рівна – 125698, середній час маршруту – 3 год. 46 хв., середній час руху – 1 год. 02 хв., середня швидкість – 60км/год.

Якість роботи ТЛК характеризується продуктивністю і виробничою потужністю основних фондів, часом простою ТЗ і вантажів, а також раціональним використанням ресурсів. Тому якість транспортного обслуговування, що надається власникам вантажу, в свою чергу, характеризується достатньою переробною здатністю всіх елементів ТЛК; регулярністю виконання послуг, що забезпечує реалізацію принципу "доставка вантажу точно в строк"; прийнятним рівнем тарифу і забезпеченням збереженості вантажу, що перевозиться.

Результати даної роботи можуть бути впроваджені в роботу торгівельного підприємства у великих містах, що дозволить збалансувати та покращити його транспортне обслуговування.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Анк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	76

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Модели и теории логистики, под ред. Лукинского, В. С. СПб.: Питер, 2003. 176 с.
2. Кросс-докінг «Вікіпедія» URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>(дата звернення: 10.04.2024).
3. Луценко І. Управління ланцюгами поставок: Навч. посіб. Київ, 2022. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/69cafc6df794-4275-a563-f8e6156c7bf1/content> (дата звернення: 10.04.2024).
4. Вільковський, Є. К. Кельман І.І., Бакуліч О.О. Вантажознавство : навч. посібник . Львів: Інтелект-Захід, 2007. 495 с.
5. Основні тенденції ланцюга поставок на 2024 рік вимагають інвестицій талантів для успіху. URL : <https://www.scmr.com/article/supply-chains-toptrends-for-2024-require-talent-investment-for-success/supply-chain-management> (дата звернення: 10.04.2024).
- 6 Керівництво з впровадження CPFR. ECR Europe: вебсайт. URL: <https://bit.ly/3iCAbZ2> (дата звернення: 27.04.2025).
7. Економіка підприємства : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. В. І. Гринчуцький, Е. Т. Карапетян, Б. В. Погріщук . Терноп. нац. екон. ун-т. К. : Центр учбової л-ри, 2010. 304 с.
8. Босняк, М. Г. Вантажні автомобільні перевезення: навч. посібник / К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. 408 с.
9. Відновлення ланцюгів постачання в умовах воєнного та післявоєнного стану. URL: <https://eba.com.ua/xxviivseukrayinskyj-den-logista-vidnovlennyalantsyugiv-postachannya-vumovah-voyennogo-ta-pislyavoyennogo-stanu/> (дата звернення: 04.5.2025).
10. Воркут, А. И. Грузовые автомобильные перевозки . К.: Высшая школа, 1986. 447 с.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата
					77

11. *Александрова, Л.А.* Організація і планування вантажних перевезень. : навч. посіб. М.: «Вища школа», 1986р. 336с.
12. *Гаджинский, А. М.* Практикум по логистике . (2-е издание, перераб. и доп.) М.: Изд – книготоргоцентр «Маркетинг», 2001. 180 с.
13. Мурашина логістика URL: <http://ant-logistics.com/features.html>.(дата звернення: 04.5.2025).
14. Бюлетень «Перевізник» URL: <http://www.pereviznyk.ua/ukr/company/>(дата звернення: 04.5.2025).
15. *Дудар, Т.Г., Волошин Р.В.* Основи логістики: навч. посібник . К.: ЦУЛ, 2012. 176с.
16. *Босняк М. Г.* Вантажні автомобільні перевезення. Навч. посібник для студентів спеціальності 7.100403 «Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)». К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. 408 с.
17. *Банько, В. Г.* Логістика: навч. посібник (2-е видання, перероб.) К.: КНТ, 2007. 332 с.
18. *Майборода, М.Е., Беднарский В.В.* Вантажні автомобільні перевезення : навч. посібник. Вид. 2-е. Ростов на Дону: Фенікс, 2008. 442с.
19. *Зінь Е.А.* Управління автомобільним транспортом: Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2011. 326 с.
20. *Крикавський Є.В., Чорнописька Н.В.* Логістичні системи: Навч. посібник. Львів: Нац. ун-т «Львів. політехніка», 2009. 263 с.

Виконав	Шевченко Д.Б.			КРМ 275 67 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	78

Дані відносно кожного точки торгівельної мережі «АТБ».

№	Точка доставки (ТТ)	Адреса (м. Дніпро)	Пробіг до ТТ, км	Час в дорозі до ТТ, хв	Час приїзду в ТТ	Час виїзду з ТТ	Час в ТТ, хв	Початок роботи ТТ	Кінець роботи ТТ
1	Основний склад	вул. Орбітальна, 156	0.00	0	08:00	08:00	0	00:00	00:00
2	АТБ № 18	вул. Велика Діївка, 38	2.26	2	08:02	08:17	15	08:00	21:00
3	АТБ № 29	Штурманський провулок, 7	1.53	2	08:19	09:24	5	08:00	21:00
4	АТБ № 10	вул. Набережна Заводська, 97	1.60	2	08:26	08:41	15	08:00	21:00
5	АТБ № 28	Донецьке шосе, 2	6.59	7	08:48	08:58	10	08:00	21:00
6	АТБ № 11	Донецьке шосе, 9А	0.58	1	08:59	09:09	10	08:00	21:00
7	АТБ № 6	Проспект Миру, 12	5.06	5	09:14	09:19	5	08:00	21:00
8	АТБ № 24	вул. Березинська, 19	2.17	2	09:21	09:36	15	08:00	21:00
9	АТБ № 4	вул.. Калинова, 64	2.72	3	09:39	09:49	10	08:00	21:00
10	АТБ № 13	вул.. Калинова, 14	1.43	1	09:50	09:55	5	08:00	21:00
11	АТБ № 35	вул. Калинова, 1	1. 06	1	09:56	10:01	5	08:00	21:00
12	АТБ № 33	просп. Слобожанський, 76	1.49	1	10:02	10:07	5	08:00	21:00
13	АТБ № 23	просп. Слобожанський, 13	3.60	4	10:11	10:26	15	08:00	21:00
14	АТБ № 30	просп. Слобожанський, 1	1.12	1	10:27	10:42	15	08:00	21:00
15	АТБ № 19	вул. Глінки, 2	4.14	4	10:46	10:56	10	08:00	21:00
16	АТБ № 2	вул. Європейська, 4	0.32	0	10:56	11:07	11	08:00	21:00

Продовження додатку А

18	АТБ № 1	вул. Барикадна, 1	1.29	1	11:08	11:23	15	08:00	21:00
19	АТБ № 26	просп. Дмитра Яворницького, 65	0.74	1	11:24	11:29	5	08:00	21:00
20	АТБ № 8	просп. Гагаріна, 35	2.80	3	11:32	11:37	5	08:00	21:00
21	АТБ № 17	просп. Гагаріна, 99	1.49	1	11:38	11:53	15	08:00	21:00
22	АТБ № 25	просп. Героїв, 11Л	3.89	4	11:57	12:02	5	08:00	21:00
23	АТБ № 12	бульвар Слави, 1	1.39	1	12:03	12:18	15	08:00	21:00
24	АТБ № 20	вул. Набережна Перемоги, 86А	3.00	3	12:21	12:31	10	08:00	21:00
25	АТБ № 31	Запорізьке шосе, 42	4.66	5	12:36	12:39	3	08:00	21:00
26	АТБ № 37	вул. Панікахи, 15	1.72	2	12:41	12:46	5	08:00	21:00
27	АТБ № 7	вул. Перемоги, 35	2.48	2	12:48	12:53	5	08:00	21:00
28	АТБ № 34	просп. Богдана Хмельницького, 118Д	2.74	3	12:56	13:01	5	08:00	21:00
29	АТБ № 27	вул. Героїв Сталінграду, 113	0.35	0	13:01	13:06	5	08:00	21:00
30	АТБ № 39	просп. Гагаріна, 167	4.02	4	13:10	13:15	5	08:00	21:00
31	АТБ № 21	просп. Гагаріна, 117	0.84	1	13:16	13:21	5	08:00	21:00
32	АТБ № 32	просп. Олександра Поля, 104А	4.62	5	13:26	13:31	5	08:00	21:00
33	АТБ № 5	вул. Титова, 13	0.61	1	13:32	13:37	5	08:00	21:00
34	АТБ № 14	вул. Робоча, 77	3.09	3	13:40	13:55	15	08:00	21:00
35	АТБ № 22	Просп. Пушкіна, 25/27	3.84	4	13:59	14:09	10	08:00	21:00
36	АТБ № 15	вул. Шміта, 2	1.92	2	14:11	14:21	10	08:00	21:00
37	АТБ № 9	вул. Пастера, 6	1.04	1	14:22	14:27	5	08:00	21:00
38	АТБ № 36	площа Вокзальна, 2	0.89	1	14:28	14:33	5	08:00	21:00
39	АТБ № 3	вул. Курчатова, 4	0.62	1	14:34	14:44	10	08:00	21:00
40	АТБ № 16	вул. Кам'янська, 40	4.10	4	14:48	14:43	5	08:00	21:00
41	Основний склад	вул. Орбітальна, 156	7.94	8	15:01	-	0	00:00	00:00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА
на тему:
«УДОСКОНАЛЕННЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В МАГАЗИНИ
МЕРЕЖІ АТБ-МАРКЕТ»

студентки групи Т21-3
Шевченко Дар'ї Борисівні

Спеціальність 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

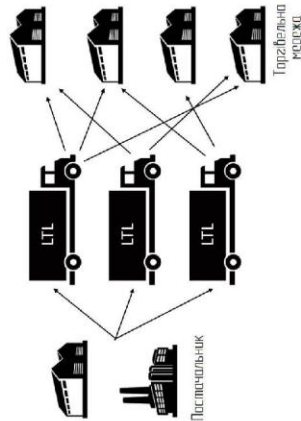
Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент кафедри
транспортних технологій та міжнародної
логістики
С.А.Разгонов

(підпис)

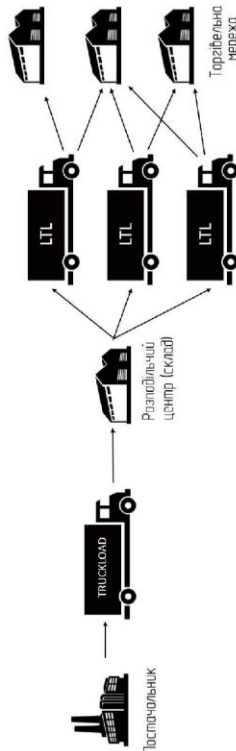
Дніпро
2025

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

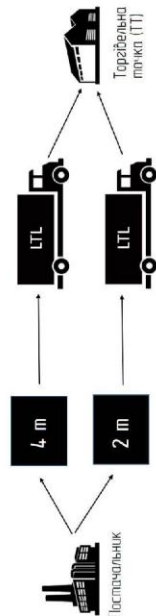
Транспортування вантажу від постачальника до певної торгівельної точки за допомогою стратегії LTL



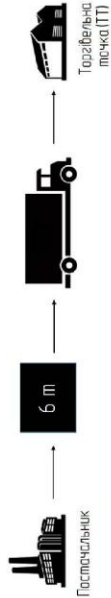
Транспортування вантажу від постачальника до торгівельної точки за допомогою стратегії «Накопичення»



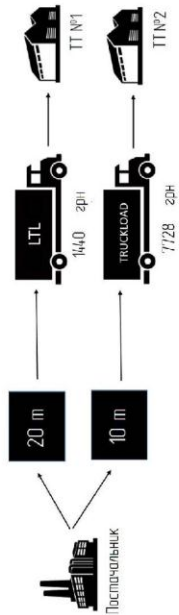
Транспортування вантажу від постачальника до певної торгівельної точки окремими партіями чи різними перевізниками



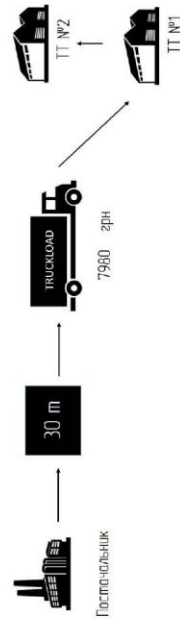
Транспортування вантажу від постачальника до певної торгівельної точки за допомогою стратегії «Агрегація»



Транспортування вантажу від постачальника до торгівельних точок окремими партіями різною з тоннажністю та забантаженням



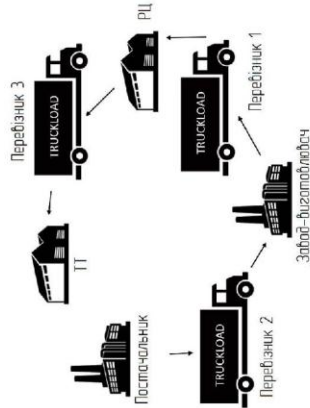
Транспортування вантажу від постачальника до торгівельних точок за допомогою стратегії «Консолідація»



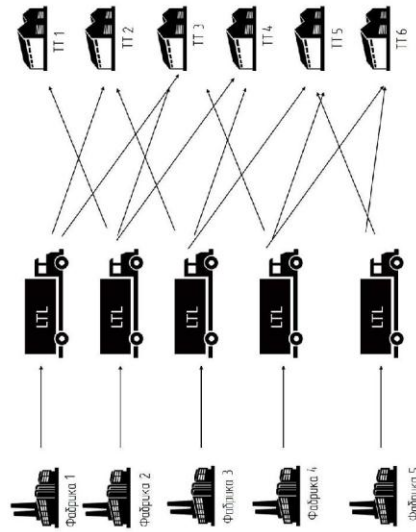
КРБ 275 67									
Відомості про замовлення	Відомості про постачальника	Відомості про перевізника	Відомості про торгівельну мережу	Відомості про вантаж	Відомості про маршрут	Відомості про дату	Відомості про час	Відомості про місце	Відомості про інші дані
№ замовлення	№ постачальника	№ перевізника	№ торгівельної мережі	№ вантажу	№ маршруту	Дата	Час	Місце	Інші дані
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	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Усього: 100									

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

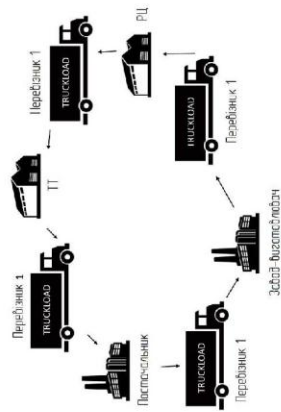
Транспортування вантажу від постачальника до торгівельної точки різними перевізниками



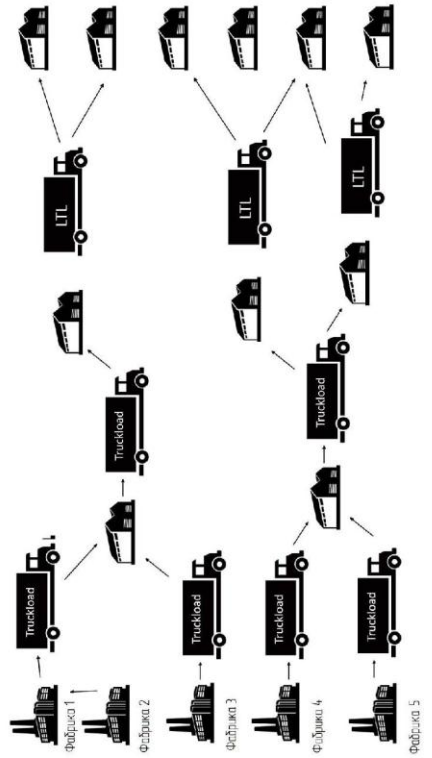
Транспортування вантажу з фабрики-виробника напрямку до магазину



Транспортування вантажу за допомогою стратегії «Неперервне транспортування»



Транспортування вантажу за допомогою стратегії «Крос-докінг»



КРБ 275 67

ПОСКОРЕННЯ ПОСТАНОВЛЕННЯ

У МІСЦІВІ МЕРСІА ТБ-МІСЦІ

УМОВ. ПР. ТР-3

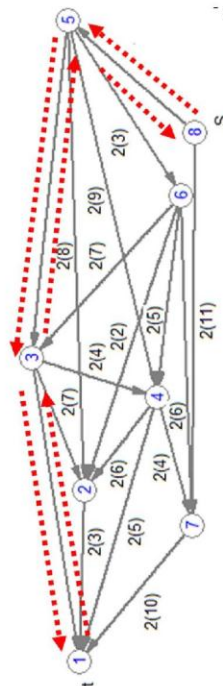
Значення

РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУ ІЗДОК ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Шляхи: $P1 \rightarrow S18,5,3,4,1,1$; $P2 \rightarrow S18,5,2,1,1$; $P3 \rightarrow S18,5,4,1,1$; $P4 \rightarrow S18,5,3,4,1,1$;
 $P5 \rightarrow S18,5,3,4,7,1,1$; $P6 \rightarrow S18,5,2,1,1$; $P7 \rightarrow S18,5,4,1,1$; $P8 \rightarrow S18,5,4,2,1,1$; $P9 \rightarrow S18,5,4,7,1,1$;
 $P10 \rightarrow S18,5,6,3,1,1$; $P11 \rightarrow S18,5,6,3,2,1,1$; $P12 \rightarrow S18,5,6,3,4,1,1$; $P13 \rightarrow S18,5,6,4,2,1,1$;
 $P14 \rightarrow S18,5,6,3,4,7,1,1$; $P15 \rightarrow S18,5,6,2,1,1$; $P16 \rightarrow S18,5,6,4,1,1$; $P17 \rightarrow S18,5,6,4,2,1,1$;
 $P18 \rightarrow S18,5,6,4,7,1,1$; $P19 \rightarrow S18,5,6,7,1,1$; $P20 \rightarrow S18,7,1,1$.

Розглянуто кожен з перелічених шляхів.

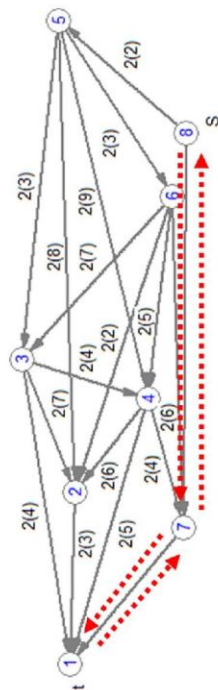
Орграф збільшень



Знаходимо шлях нульової довжини:

- | | |
|-----|--------------------------|
| 8.5 | $\lambda = \mu - \infty$ |
| 5.3 | $\lambda < \mu - 0$ |
| 3.1 | $\lambda < \mu - 0$ |

Нулевой шлях не знайдений.



Оргграф збільшень

Знаходимо шлях нульової довжини:

- | | |
|-----|--------------------------|
| 8-7 | $\lambda < \mu - \infty$ |
| 7-1 | $\lambda < \mu - 0$ |

Нулевой шаг найден.

Знаходимо загальний потенціал мережі, інтенсивність $\lambda_0=2$ та пропускну здатність всієї транспортної мережі. Загальний потік, який може увійти в мережу -S:

$$= 2 + 11 = 13 \text{ ат.}$$

Загальний потік, який може вийти з мережі - 1:

$$= 10 + 5 + 3 + 4 = 22 \text{ аВт.}$$

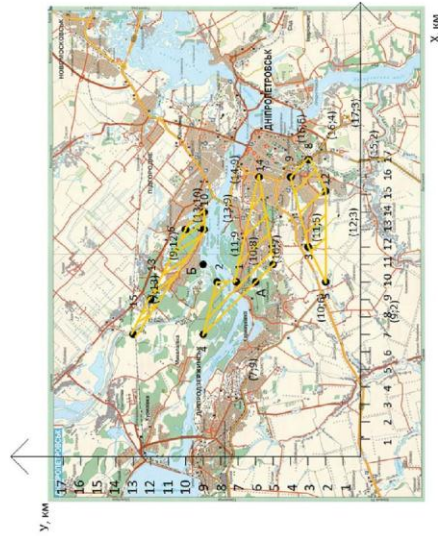
$$= P_1 [\text{St}(8,5,3,1)] + P_{20} [\text{St}(8,7,1)] = 12 \text{ a.u.};$$

Характеристика вантажу, вантажовідправників і вантажодержувачів торговельної мережі АТБ-Маркет

Схематичне розташування магазинів на карті

[illegible]

Класифікація об'єктів та
ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ
ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ «АТБ-Маркет»

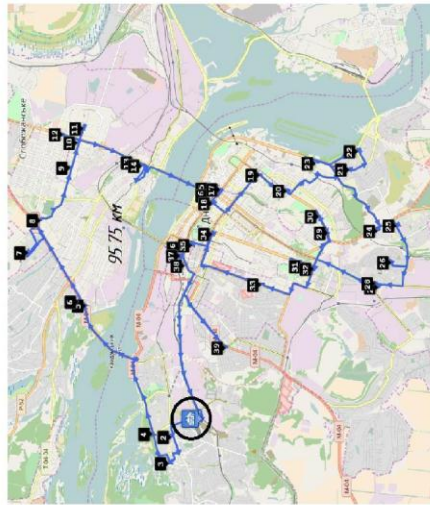


Класифікація магазинів

Відстані між пунктами транспортної сітки в місті Дніпро, км

	A	B	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
A	0	1	2	4	4	7	7	4	5	1	6	6	5	1	6	6	6
B	1	0	1	4	4	7	7	4	5	1	6	6	5	1	6	6	6
M1	2	4	0	1	4	4	7	4	5	1	6	6	5	1	6	6	6
M2	4	4	1	0	1	4	4	7	4	5	1	6	6	5	1	6	6
M3	7	7	4	4	0	1	4	4	7	4	5	1	6	6	5	1	6
M4	7	7	4	4	1	0	1	4	4	7	4	5	1	6	6	5	1
M5	5	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5	1
M6	5	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5	1
M7	4	4	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5
M8	7	7	4	4	1	0	1	4	4	7	4	5	1	6	6	5	1
M9	5	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5	1
M10	5	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5	1
M11	1	6	6	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4
M12	6	6	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5
M13	6	6	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5
M14	6	6	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5
M15	6	6	5	1	6	6	5	1	6	6	0	1	4	4	7	4	5

Карта маршруту



Формування маршрутів руху за допомогою Інтернет
вигляд сервісу «Миршина логістика»



КРБ 275 67

ПОСВЯЧЕНА ПОСТАВКАМ

З МІСЦЕВИХ МЕРЕЖ АТБ-МАРКЕТ

ЧИСЛО ПР 17-3

Категорія

Страница 31