

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ЛОГІСТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять і самостійної роботи

для здобувачів вищої освіти спеціальності 073 «Менеджмент»

усіх форм навчання

Обговорено і рекомендовано
на засіданні кафедри
менеджменту та державної служби
Протокол №24 від 08.02.2021 р.

Чернігів НУЧП 2021

Логістичний менеджмент. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи для здобувачів вищої освіти спеціальності 073 «Менеджмент» всіх форм навчання / Укладачі : Бутко М. П., Попело О. В. – Чернігів : НУЧП, 2021. – 83 с.

Укладачі :

БУТКО МИКОЛА ПЕТРОВИЧ,
доктор економічних наук, професор

ПОПЕЛО ОЛЬГА ВОЛОДИМИРІВНА,
доктор економічних наук, доцент

Відповідальний за випуск :

БУТКО МИКОЛА ПЕТРОВИЧ, завідувач
кафедри менеджменту та державної служби,
доктор економічних наук, професор

Рецензент :

ДУБИНА МАКСИМ ВІКТОРОВИЧ, доктор
економічних наук, професор, завідувач
кафедри фінансів, банківської справи та
страхування НУ «Чернігівська політехніка»

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1. Розрахунок величини сумарного матеріального потоку та його оптимізація.....	7
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2. Застосування рейтингової оцінки при виборі постачальника	20
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3. Оптимізація рівня запасів через розрахунок оптимального розміру замовлення (ОРЗ). Формула Уілсона	26
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4. Управління запасами на основі структуризації об'єктів зберігання	32
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5. Методи розподілу перевезень в транспортній логістиці	42
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6. Визначення терміну заміни транспортного засобу	56
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7. Визначення місця розташування розподільчого складу на території, що обслуговується	60
Рекомендована література	66
Додаток А	68
Додаток Б.....	71
Додаток В	73
Додаток Г	74
Додаток Д	75
Додаток Е	80

ВСТУП

У розвинутих країнах внаслідок енергетичної кризи концепція логістики сформувалася наприкінці 70-х років, як розвиток ідей системного підходу до організації управління. Нині ця концепція проголошується деякими фахівцями мало не як «нова філософія управління», «третій шлях раціоналізації». Такі гучні назви не безпідставні, вони підтверджуються і цифрами. Так, у країнах Західної Європи майже 98% часу виробництва товару припадає на проходження його каналами матеріально-технічного забезпечення (доставка сировини та транспортування готової продукції і головним чином зберігання). Безпосередньо виробництво займає лише 2% сумарного часу, а транспортування – 5%. Очевидно, що резерви треба шукати серед цих 93%. Крім того, у західноєвропейських країнах витрати на всі види діяльності, пов'язаної з матеріально-технічним забезпеченням, становлять близько 13% вартості валового національного продукту. Структура цих витрат така: на транспортування припадає 41% зазначених витрат, на зберігання товару – 21%, на матеріальні запаси – 23%, на адміністративні витрати – 15%. Пошук шляхів скорочення витрат відбувається у напрямі вдосконалення управління постачанням, збутом та зберіганням товарів, покращання маркетингової діяльності, поглиблення взаємодії постачальників, споживачів та посередників, удосконалення технології руху матеріальних потоків тощо. Концепція інтеграції цих процесів має назву «логістика». Намагання мінімізувати сумарні витрати, підвищити якість не випадкове. У країнах з розвинутою ринковою економікою на сектор розподілу, як правило, припадає близько 1/3 валового національного продукту, при цьому майже половина цього показника – це зберігання запасів матеріальних ресурсів.

Отже, призначення логістики полягає у забезпеченні одержання продуктів і послуг там, де вони необхідні та тоді, коли вони потрібні. Логістика охоплює і поєднує в єдиний процес такі різноманітні види діяльності, як обмін даними, транспортування, управління запасами, складське господарство,

вантажопереробка, упакування. Логістиці належить стратегічно важлива роль у сучасному бізнесі.

Основною *метою* викладання курсу «Логістичний менеджмент» є формування науково-професійного світогляду бакалавра спеціальності «Менеджмент» щодо системних знань і розуміння концептуальних основ логістики, теорії й практики розвитку цього напрямку економічної науки та набуття навичок самостійної роботи щодо засвоєння навчального матеріалу стосовно сучасних методів управління матеріальними, інформаційними та іншими потоками в сучасних умовах господарювання.

Предмет дисципліни – процес вивчення системи методів та принципів формування ланцюгу руху від постачальника ресурсів підприємства до отримання готової продукції споживачем, спрямованих на досягнення стратегічних та тактичних цілей діяльності.

Основними завданнями, які повинні бути вирішені при навчанні:

- набуття здобувачами глибоких теоретичних знань з питань концепції, та стратегії логістики;
- опанування здобувачами методичним інструментарієм розробки та реалізації завдань логістики;
- оволодіння навичками логістичного мислення та розроблення пропозицій щодо удосконалення логістичних систем і механізмів їх функціонування;
- набуття навичок оцінки економічної ефективності та наслідків здійснення логістичних рішень.

У підсумку здобувачі вищої освіти повинні

знати:

- методологію та наукову базу логістики;
- основні закони та закономірності логістичного управління;
- підходи та методи логістики закупок, організації системи постачання;
- особливості виробничої логістики;
- завдання та функції розподільчої логістики;

- роль та значення логістики запасів у логістичній системі;
- завдання та функції транспортної логістики та логістики складування;
- роль та значення інформаційної логістики;
- логістичний сервіс та його роль у підвищенні конкурентоспроможності учасників логістичної системи

вміти:

- розробляти схеми, що відображають матеріальні потоки;
- вирішувати задачі, пов'язані з управлінням матеріальними ресурсами;
- вирішувати транспортно-збутові проблеми;
- розраховувати логістичні витрати та скорочувати їх;
- розробляти заходи по організації логістичного сервісу.

Політика дотримання академічної доброчесності ґрунтується на «Кодексі академічної доброчесності Національного університету “Чернігівська політехніка”», погодженого вченою радою НУ “Чернігівська політехніка” (протокол № 6 від 31.08.2020 р.) та введеного в дію наказом ректора НУ “Чернігівська політехніка” від 31.08.2020 р. №26.

Відповідно до «Порядку проведення перевірки кваліфікаційних робіт та індивідуальних завдань здобувачів вищої освіти на плагіат у НУ “Чернігівська політехніка” та «Методичних рекомендацій щодо виконання та оформлення кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти освітніх ступенів «бакалавр» і «магістр» НУ «Чернігівська політехніка» на зворотній сторінці титульного аркушу індивідуального завдання, кваліфікаційної роботи здобувач має вказати наступне:

«Я, _____, підтверджую, що дана робота є моєю власною письмовою роботою, оформленою з дотриманням цінностей та принципів етики і академічної доброчесності відповідно до Кодексу академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка». Я не використовував/ла жодних джерел, крім процитованих, на які надано посилання в роботі».

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

Розрахунок величини сумарного матеріального потоку та його оптимізація

1.1 Мета практичного заняття: усвідомити особливості формування матеріального потоку та розробляти практичні заходи щодо оптимізації його величини.

1.2 Теоретичні відомості

Фактором, що дає змогу інтегрувати всі елементи логістичної системи у чітко функціонуючий механізм, є *матеріальний потік*. Під матеріальним потоком, говорячи про принципи логістики, розуміють взаємозв'язки усіх процесів і операцій, пов'язаних з добуванням, обробкою, переробкою, складуванням, транспортуванням і розподілом вантажів у сфері матеріального виробництва, на промислових підприємствах, в цехах, на виробничих дільницях. Будь-який потік реалізується на певному матеріальному носії, з цієї філософської точки зору, всі потоки є матеріальними. Однак у господарській практиці матеріальні потоки сприймають у більш вузькому, але конкретному сенсі – як потоки матеріальних ресурсів, призначених для виробничого чи кінцевого споживання, оскільки матеріальні ресурси відіграють велику роль у суспільному виробництві.

Основними параметрами характеристики потоку є: початкові та кінцеві його пункти, траєкторія переміщення, довжина шляху, швидкість і час руху, проміжні пункти, інтенсивність.

Безперечно, для формування потоку необхідні процеси, пов'язані з транспортуванням, переробкою, складуванням та виконанням інших операцій з сировиною, матеріалами, напівфабрикатами і готовою продукцією, починаючи з первинного джерела сировини до кінцевого споживача.

Матеріальний потік на певному етапі трансформується в матеріальний запас. Об'єктивна необхідність у спеціально обладнаних місцях для утримання запасів існує на всіх стадіях руху матеріального потоку – від первинного джерела сировини до кінцевого споживача. Тому в практиці має місце велика кількість видів складів. Сукупність робіт, виконуваних на різних складах,

приблизно однакова. Це пояснюється тим, що в різних логістичних процесах склади виконують наступні схожі функції:

- тимчасове розміщення і зберігання матеріальних запасів;
- перетворення матеріальних потоків;
- забезпечення логістичного сервісу в системі обслуговування.

На складах підприємств оптової торгівлі матеріальний потік називають, як правило, товарообігом. Для усвідомлення сутності та особливостей матеріального потоку проаналізуємо його на прикладі складі оптового торговельного підприємства.

Розглянемо технологічний процес на складі. Товар, який надійшов на склад, вивантажується із транспортного засобу на ділянці розвантаження (див. рис. 1.1).

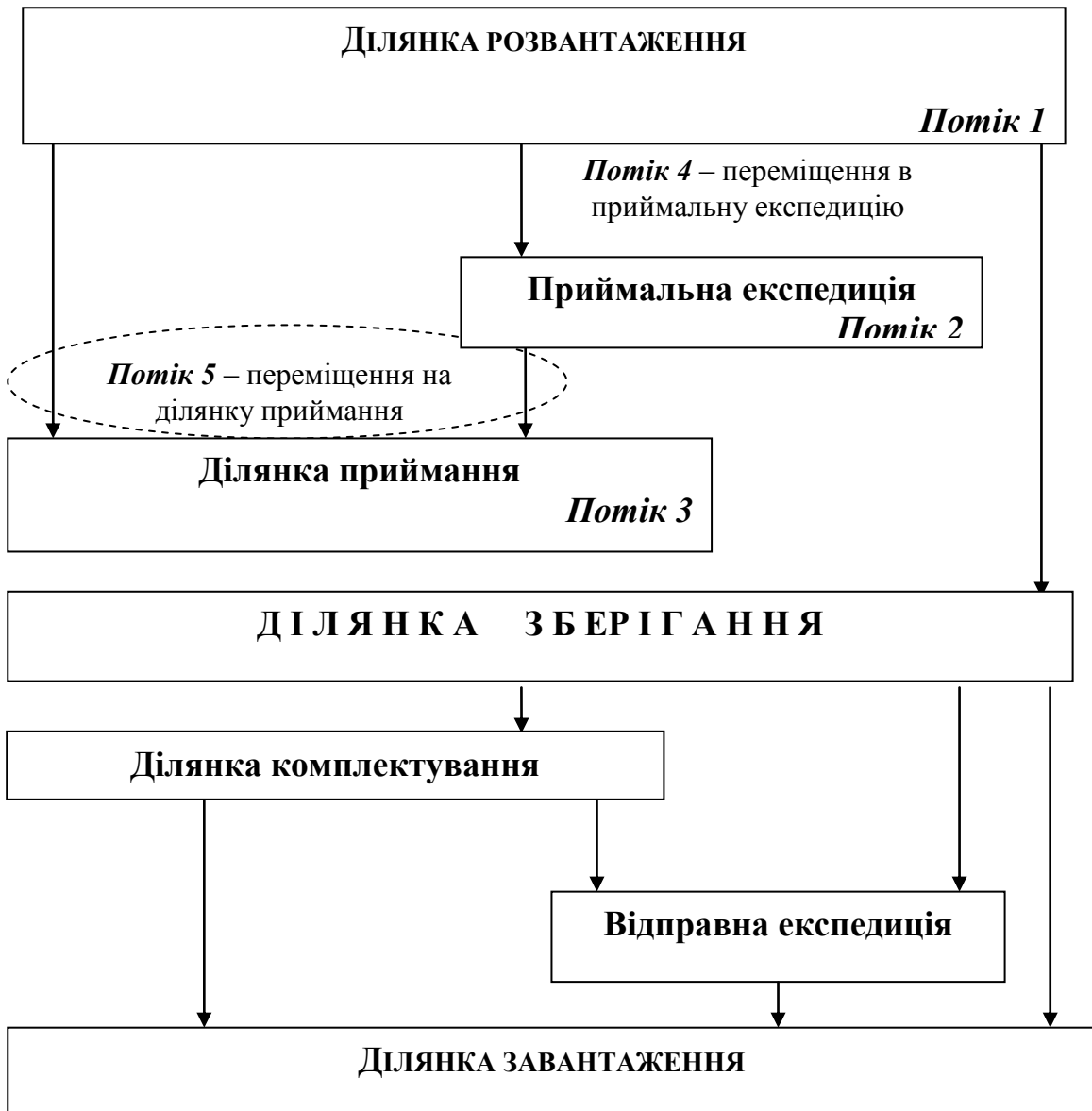


Рисунок 1.1 – Схема складу оптової торгівлі

Розрізняють вантажі, що надійшли в робочий і неробочий час. Якщо розвантаження відбувається в неробочий час, тобто тоді, коли основний склад закритий, вантаж надходить у приймальну експедицію – приміщення, окреме від основного складу.

Вивантажений у робочий час вантаж спрямовується в основне приміщення складу. При цьому деякі товари, наприклад, цукор у стандартних мішках, відразу переміщують на ділянку зберігання. Інші товари направляються на ділянку приймання, для розпакування і перевірки.

Надалі весь вантаж, що надійшов на склад так чи інакше зосереджується в зоні зберігання основного приміщення складу.

Товар, що відпускається зі складу, може проходити або не проходити операцію комплектування. Через ділянку комплектування складу проходить тільки товар, що упаковується і відпускається разом з іншими товарами в загальній транспортній тарі.

Товар зі складу підприємства оптової торгівлі може доставлятися замовнику транспортом даного підприємства. Тоді в приміщенні, окремому від основного складу, необхідно організувати відправну експедицію, що буде накопичувати підготовлений до відвантаження товар і забезпечувати його доставку покупцям. Завершує технологічний процес на складі операція навантаження, яка виконується на автомобільній рампі.

Перелічимо основні логістичні операції, які виконуються з вантажем на окремих ділянках розглянутого складу, та які формують матеріальний потік в логістичній системі.

Ділянка розвантаження (залізнична або автомобільна рампа):

- механізоване розвантаження транспортних засобів;
- ручне розвантаження транспортних засобів.

Приймальна експедиція (розміщається в окремому приміщенні складу): приймання вантажу, який надійшов в неробочий час, по кількості місць і його короткочасне зберігання до передачі на основний склад. Вантажі в приймальну експедицію надходять із ділянки розвантаження.

Ділянка приймання (розміщається в основному приміщенні складу): приймання товарів по кількості та якості. Вантажі на ділянку приймання можуть надходити з ділянки розвантаження та з приймальної експедиції.

Ділянка зберігання (головна частина основного приміщення складу): укладання вантажу на зберігання і відбірка вантажу з місць зберігання.

Ділянка комплектування (розміщається в основному приміщенні складу): формування вантажних одиниць, що містять асортименти товарів, підібраних відповідно до замовлень покупців.

Відправна експедиція – здійснюється короткочасне зберігання підготовлених до відправлення вантажних одиниць, організація їхньої доставки покупцеві.

Ділянка навантаження (автомобільна рампа): здійснюється навантаження транспортних засобів (ручне і механізоване).

На складах підприємств оптової торгівлі матеріальні потоки розраховують, як правило, для окремих ділянок або по окремим операціям (наприклад, внутріскладське переміщення вантажів, ручна переробка вантажу на ділянках приймання і комплектації тощо). При цьому підсумовують обсяги робіт по всіх операціях на даній ділянці або в рамках даної операції.

Сумарний внутрішній матеріальний потік (вантажний потік) складу визначається додаванням матеріальних потоків, що проходять через його окремі ділянки і між ділянками.

Величина сумарного матеріального потоку на складі залежить від того, яким шляхом піде вантаж на складі, будуть або не будуть виконуватися з ним ті або інші операції. У свою чергу, маршрут матеріального потоку визначається значенням факторів, перерахованих у вихідних даних, згідно індивідуального варіанта:

- A_1 – частка товарів, що надходять на склад у неробочий час і проходять через приймальну експедицію;
- A_2 – частка товарів, які проходять через ділянку приймання складу;
- A_3 – частка товарів, які підлягають комплектуванню на складі;
- A_4 – рівень централізованої доставки, що відображає частку товарів, які потрапляють на ділянку завантаження з відправної експедиції;
- A_5 – частка доставлених на склад товарів, які не підлягають механізованому вивантаженню із транспортного засобу і потребуючих ручного розвантаження з укладанням на піддони;
- A_6 – частка товарів, які завантажуються у транспортний засіб при відпуску зі складу ручним способом (через непристосованість транспортного засобу покупця до механізованого завантаження);
- A_7 – кратність обробки товарів на ділянці зберігання (разів).

Обсяг робіт по окремій операції, розрахований за певний проміжок часу (місяць, квартал, рік), являє собою матеріальний потік по відповідній операції.

Величина сумарного матеріального потоку на складі (МП) визначається додаванням величин матеріальних потоків, згрупованих за ознакою виконуваної логістичної операції.

Далі при розрахунку величини сумарного потоку будемо використовувати поняття «група матеріального потоку», зміст якого варіюється залежно від конкретних ділянок складу або операцій.

1. Група матеріальних потоків – вантажі в процесі внутріскладського переміщення.

Переміщення вантажів (у нашому випадку – механізоване, у контейнерах або на піддонах) здійснюється з ділянки на ділянку, а сумарний матеріальний потік по даній групі (МП_{п.в.}) дорівнює сумі вихідних вантажних потоків всіх ділянок, без останнього:

$$\begin{aligned} & T \text{ (з ділянки розвантаження)} \\ & + T \cdot A_1 / 100 \text{ (із приймальної експедиції)} \\ & + T \cdot A_2 / 100 \text{ (із ділянки приймання)} \\ & + T \text{ (із зони зберігання)} \\ & + T \cdot A_3 / 100 \text{ (із ділянки комплектування)} \\ & + T \cdot A_4 / 100 \text{ (із відправної експедиції)} \\ & = \text{МП}_{\text{п.в}} \end{aligned}$$

де T – вантажообіг складу, т/рік;

у дужках позначені відповідні ділянки складу, з яких виходить потік.

Отже, формула матеріального потоку з переміщення вантажів в логістичній системі:

$$\text{МП}_{\text{п.в}} = T + T + T \cdot \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}{100} = 2T + T \cdot \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}{100} \quad (1.1)$$

2. Група матеріальних потоків – вантажі в процесі виконання операцій на ділянках розвантаження і навантаження.

Операції розвантаження і навантаження можуть виконуватися вручну або із застосуванням машин і механізмів.

Ручне розвантаження необхідне, якщо товар у транспортному засобі прибув від постачальника не будучи покладеним на піддони. У цьому випадку для того, щоб вилучити товар із транспортного засобу і потім перемістити на

одну з наступних ділянок складу, його необхідно попередньо вручну укласти на піддони.

Матеріальний потік при ручному розвантаженні вантажу:

$$МП_{p.p} = T \cdot \frac{A_5}{100} \text{ (т/рік)}. \quad (1.2)$$

Інше розвантаження є механізованим, тому матеріальний потік при механізованому розвантаженні вантажу:

$$МП_{m.p} = T \cdot \left(1 - \frac{A_5}{100}\right) \text{ (т/рік)}. \quad (1.3)$$

Ручне навантаження буде необхідне в тому випадку, якщо поданий транспортний засіб не можна завантажити за допомогою засобів механізації. Тоді товар буде підвезений електронавантажувачем до борту транспортного засобу, а потім вручну в нього завантажений.

Матеріальний потік при ручному навантаженні вантажу:

$$МП_{p.n} = T \cdot \frac{A_6}{100} \text{ (т/рік)}. \quad (1.4)$$

Матеріальний потік при механізованому навантаженні вантажу:

$$МП_{m.n} = T \cdot \left(1 - \frac{A_6}{100}\right) \text{ (т/рік)}. \quad (1.5)$$

3. Група матеріальних потоків – вантажі в процесі ручного перебирання при прийманні товарів:

$$МП_{np} = T \cdot \frac{A_2}{100} \text{ (т/рік)}. \quad (1.6)$$

4. Група матеріальних потоків – вантажі в процесі ручного перебирання при комплектації замовлень покупців:

$$МП_{кз} = T \cdot \frac{A_3}{100} \text{ (т/рік)}. \quad (1.7)$$

5. Група матеріальних потоків – вантажі в процесі виконання операцій в експедиціях.

Якщо вантаж поставлений у робочий час, то він одразу по мірі розвантаження надходить на ділянку приймання або в зону зберігання. Якщо ж вантаж прибув у неробочий час (наприклад, у неділю), то він розвантажується в експедиційне приміщення і лише в найближчий робочий день подається на ділянку приймання або в зону зберігання. Отже, у приймальній експедиції

з'являється нова операція, що збільшує сукупний матеріальний потік на величину:

$$МП_{пр.ек} = T \cdot \frac{A_1}{100} \text{ (т/рік)}. \quad (1.8)$$

Якщо на підприємстві оптової торгівлі є відправна експедиція, то в ній з'являється нова операція, що збільшує сукупний матеріальний потік на величину:

$$МП_{в.ек} = T \cdot \frac{A_4}{100} \text{ (т/рік)}. \quad (1.9)$$

Разом операції в експедиціях збільшують сукупний матеріальний потік на величину:

$$МП_{ек} = МП_{пр.ек} + МП_{в.ек} = T \cdot \frac{A_1 + A_4}{100} \text{ (т/рік)}. \quad (1.10)$$

6. Група матеріальних потоків – операції в зоні зберігання

Весь товар, що надійшов на склад, так чи інакше зосереджує в місцях зберігання, де виконуються наступні обов'язкові операції: укладання вантажу на зберігання та виїмка вантажу з місць зберігання. Обсяг робіт за певний період по кожній із цих операцій дорівнює матеріальному потоку (вантажообігу) складу за цей же період (за умови збереження запасу на одному рівні). Таким чином, мінімальний матеріальний потік у зоні зберігання дорівнює $2T$.

Якщо при зберіганні товару здійснюється перекладання запасів з верхніх на нижні яруси стелажів, то до сукупного матеріального потоку додається ще якась частина T . У процесі відбирання частина вантажів може бути повернута в місця зберігання, що також збільшує сукупний матеріальний потік ще на деяку частку T^* .

У результаті всіх операцій у зоні зберігання виникає група матеріальних потоків, величина якої дорівнює:

$$МП_{зб} = T \cdot A_7 \text{ (т/рік)}. \quad (1.11)$$

Величина сумарного матеріального потоку на складі (МП) визначається по наступній формулі:

$$МП = МП_{п.в.} + МП_{р.р.} + МП_{м.р.} + МП_{р.н.} + МП_{м.н.} + МП_{пр.} + МП_{кз} + МП_{пр.е} + МП_{в.е} + МП_{зб}.$$

Розрахунок величини сумарного матеріального потоку на складі рекомендується виконати за наведеними вище формулами та узагальнити в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Розрахунок величини сумарного матеріального потоку і вартості вантажопереробки на складі

Найменування матеріальних потоків	Група	Значення фактора, %	Величина матеріального потоку по даній групі, т/рік	Питома вартість робіт на потоці даної групи, грн/т	Вартість робіт на потоці даної групи, грн/рік
Вантажі в процесі внутріскладського переміщення	МП _{п.в.}	–		0,6	
Вантажі в процесі виконання ручного розвантаження	МП _{р.р.}			4,0	
Вантажі в процесі виконання механізованого розвантаження	МП _{м.р.}			0,8	
Вантажі в процесі виконання ручного завантаження	МП _{р.н.}			4,0	
Вантажі в процесі виконання механізованого завантаження	МП _{м.н.}			0,8	
Вантажі в процесі виконання операцій на ділянці приймання	МП _{пр.}			5,0	
Вантажі в процесі виконання операцій на ділянці комплектування	МП _{кз}			5,0	
Вантажі в процесі виконання операцій в експедиціях	МП _{ек}			2,0	
Вантажі в процесі виконання операцій у зоні зберігання	МП _{зб}			1,0	
Сумарний внутрішній матеріальний потік	МП	–	МП _{т/рік} =	–	МП _{грн} =

Вибір складу операцій з вантажем в логістичній системі можна здійснити на основі критерію мінімуму витрат на вантажообробку, або іншими словами, метою управління матеріальним потоком є скорочення витрат до оптимального рівня.

Максимально знизити ці витрати можливо, якщо спрямовувати товар із зони зберігання одразу в зону завантаження. Однак це значить, що в логістичній системі не здійснюються операції підбору асортименту та доставки товарів клієнтам, що значно знижує рівень сервісу, а отже, і конкурентні позиції підприємства на ринку.

Тому наступним завданням процесу управління матеріальним потоком є оптимізація його величини з метою зниження витрат логістичної системи, що однак не погіршить рівень сервісу.

У процесі виконання даного завдання необхідно проаналізувати сукупність факторів, які впливають на величину матеріального потоку на тій чи іншій ділянці складу, та визначити, які з них залежать від постачальників, а які – від споживачів.

Всі операції з товарами в логістичній системі з точки зору корисності для клієнта можна розподілити на такі групи:

- операції, які не впливають або слабо впливають на рівень сервісу для клієнтів логістичної системи. До них відносяться розвантаження товару, який надійшов на склад, операції в приймальній експедиції, вхідний контроль та ін.;
- операції, які здійснюють безпосередній вплив на рівень логістичного сервісу (підбір асортименту за бажанням клієнта, централізована доставка товару транспортом торгівельної фірми, завантаження транспорту покупця та інші).

Тому при прийнятті рішення про зменшення витрат в логістичній системі варто звертати увагу на ті операції, від яких не залежить рівень сервісу.

Отже, наступним етапом практичного заняття є визначення, як буде впливати на загальну вартість вантажообробки скорочення матеріального потоку на певній ділянці складу. Отримана інформація дозволить підвищити обґрунтованість рішень при укладенні контрактів із постачальниками. Звернемо увагу на фактори, які залежать від постачальника, та не впливають на рівень логістичного сервісу:

- зниження частки вантажу, який надходить в неробочий час та тимчасово зберігається у приймальній експедиції;

– зниження частки вантажу, який необхідно пропустити через ділянку приймання;

– зниження частки вантажу, який надходить в непакетованому вигляді та потребує ручного розвантаження.

Це завдання виконується шляхом почергового зниження відповідних факторів A_1 , A_2 та A_5 на 10%. Для виконання цього завдання також необхідно визначитись із потоками на складі (див. рис. 1.1) – розглянемо тільки першу половину операцій з товаром до ділянки зберігання, оскільки саме вони залежать від постачальника:

– потік 1 – операції на ділянці розвантаження (ручне та механізоване розвантаження);

– потік 2 – операції приймання та короткострокового зберігання в приймальній експедиції;

– потік 3 – операції приймання та по підготовці товару до зберігання на ділянці приймання;

– потік 4 – переміщення товару в приймальну експедицію;

– потік 5 – переміщення товару на ділянку приймання.

Наведемо **приклад розрахунку** для фактору A . Вхідний матеріальний потік складу дорівнює $T=5000$ т/рік, при цьому річна вартість матеріального потоку $МП_{грн}=70750$ грн/рік. Через приймальну експедицію проходить 15% всіх вантажів ($A_1=15\%$). При зниженні частки вантажів, які проходять через приймальну експедицію, до 5% зменшується відповідно і вартість робіт в приймальній експедиції, а також обсяг та вартість робіт по ввезенню вантажів в експедицію.

Необхідно розрахувати сумарне зниження вартості матеріального потоку, враховуючи, що зміняться потоки №2 та №4 (рис. 1.1).

Розрахунки по потокам:

Потік №2.

Раніше в приймальній експедиції оброблялось – $5000 \cdot 15/100=750$ т/рік.

Стало оброблятись – $5000 \cdot 5/100=250$ т/рік.

Сумарна зміна вантажообробки – $750-250=500$ т/рік.

Зміна вартості робіт на потоці ($\Delta_{№2}$) – $500 \cdot 2=1000$ грн/рік.

Зауважимо, що у кожного потоку своя вартість виконання логістичних операцій (див. табл. 1.1). Наприклад, потоку №2 відповідає операція обробки в приймальній експедиції, що коштує 2 грн/т.

Потік №4.

Раніше в приймальну експедицію перевозилось	– 5000·15/100=750 т/рік.
Стало перевозитись	– 5000·5/100=250 т/рік.
Сумарна зміна вантажообробки	– 750-250=500 т/рік.
Зміна вартості робіт на потоці ($\Delta_{№4}$)	– 500·0,6=300 грн/рік.

Загальне зменшення вартості матеріального потоку на складі в результаті зменшення фактору A_1 на 10%:

$$\Delta_{A_1}^{зрн} = \Delta_{№2} + \Delta_{№4} = 1000 + 300 = 1300 \text{ грн/рік}$$

Зміна вартості вантажообробки у відсотках до загальної вартості матеріального потоку:

$$\Delta_{A_1}^{\%} = \frac{\Delta_{A_1}^{зрн}}{МПГ_{рн}} \cdot 100 = \frac{1300}{70750} \cdot 100 = 1,8\%$$

Результати розрахунків за факторами необхідно заносити в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 – Розрахунок впливу окремих факторів на вартість матеріального потоку на складі

Найменування фактору	Значення фактору, %		Номери потоків, які змінюються	Зміна вартості матеріального потоку	
	початкове	нове		грн/рік	%
A_1 – частка товарів, що надходять на склад у неробочий час і проходять через приймальну експедицію					
A_2 – частка товарів, які проходять через дільницю приймання складу					
A_5 – частка доставлених на склад товарів, які не підлягають механізованому вивантаженню із транспортного засобу і потребуючих ручного розвантаження з укладанням на піддони					

У результаті заповнення такої таблиці стає можливим проранжувати фактори за ступенем впливу на вартість сумарного матеріального потоку на складі, визначити найбільш вагомі, а також розробити тактику взаємодії з постачальником на основі зазначення необхідних нам умов в контракті на поставку.

1.3 Постановка завдання

На склад фірми з оптового продажу продуктів харчування за рік надходить T тонн продукції. Питома вага вантажу, до якого докладаються певні логістичні зусилля (логістичні операції), відповідає значенням факторів A_1-A_7 .

Необхідно здійснити наступні розрахунки:

- 1) Визначити обсяг матеріального потоку у натуральному та вартісному вимірі.
- 2) Проаналізувати, які фактори впливають на рівень логістичного сервісу.
- 3) Проаналізувати можливості оптимізації витрат логістичної системи з управління матеріальним потоком через зниження факторів, від яких не залежить рівень якості обслуговування клієнтів, на 10%.
- 4) Зробити розгорнуті висновки щодо ступеня впливу факторів на сумарну вартість вантажообробки на складі та надати рекомендації про умови підписання контрактів та поставку з постачальниками.

1.4 Порядок виконання роботи

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.
- 2) Проаналізувати процес формування та методичку визначення величини матеріального потоку, а також особливості впровадження практичних заходів щодо оптимізації витрат, пов'язаних зі здійсненням логістичних операцій.
- 3) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним прикладом практичного завдання. Вихідні дані наведені у Додатку А, індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру здобувача у списку академічної групи.

1.5 Оформлення та захист практичного завдання

При оформленні практичного завдання обов'язково відображаються:

- тематика та мета практичного заняття;

- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту здобувачі використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи здобувач має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

1.6 Контрольні запитання

1. Розкрийте відміну логістичного підходу управління товарорухом від традиційного управління переміщенням матеріальними ресурсами.
2. Які види матеріальних потоків можете назвати?
3. У яких формах може існувати матеріальний потік?
4. Назвіть передумови формування матеріального потоку.
5. Розкрийте сутність поняття «логістична операція».
6. Які логістичні операції здійснюються на складі?
7. В чому відмінності матеріального потоку, який утворюється та підприємствах торгівлі від матеріальних потоків на промислових підприємствах.
8. Від яких факторів залежить інтенсивність матеріального потоку?
9. Які існують способи оптимізації матеріального потоку?
10. Назвіть логістичні витрати, які утворюються внаслідок існування матеріального потоку.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

Застосування рейтингової оцінки при виборі постачальника

2.1 Мета практичного заняття: ознайомитись з методами контролю за процесом поставки товарів та на основі використання результатів контролю прийняти рішення про продовження договору з постачальником.

2.2 Теоретичні відомості

Успіх функціонування будь-якого підприємства в значній мірі залежить від характеристик ринку закупівель, точності забезпечення діяльності необхідними ресурсами та товарами по показникам кількості, якості та часу. А отже, від точності визначення показників, що характеризують ринок закупівель, залежить створення оптимальних умов функціонування підприємства.

При цьому вся інформація, що надходить із ринку закупівель, може бути умовно розділена на два блоки:

- блок інформації, одержуваний у результаті проведення дослідження ринку закупівель;
- блок інформації, що характеризує постачальників сировини, матеріалів і комплектуючих виробів.

Особливий інтерес для підприємств представляє інформація, що характеризує постачальників. При оцінці потенціальних та діючих постачальників необхідно враховувати не тільки показники про ціни, періодичність і якість поставок, але і показники, що характеризують умови поставок та їхню надійність, види упакування, потужності постачальників, їхнє географічне розташування тощо.

Рекомендується при оцінці постачальників використовувати наступний мінімальний набір показників-характеристик (по кожному постачальнику для кожного виду номенклатури):

- якість товару (сировини), що випускає постачальник;
- ціна товару;
- час поставки з моменту одержання замовлення;
- надійність виконання договірних зобов'язань по показникам якості, часу, кількості;
- умови платежу.

Вибір перспективного постачальника з огляду на динаміку товарних ринків є ключовим завданням, при цьому треба керуватися вимогами змін в стратегії постачання в напрямку «єдиного джерела». Це означає, що придатність постачальника визначатиметься не тільки ціновими факторами, а і довгостроковістю постачання, перспективністю стосовно гарантії кількісного і якісного розвитку товарів, їх наступної (якщо необхідно) переробки (утилізації).

За цих умов для оцінки постачальників та їх наступного вибору придатним може бути лише багатокритеріальний підхід. Його використання потребує реалізації такого алгоритму:

- формування системи суттєвих критеріїв (етап 1);
- формування безконфліктної системи критеріїв (етап 2);
- оцінка важливості («ваги») кожного критерію (етап 3);
- оцінка кожного постачальника за вибраними критеріями (етап 4);
- розрахунок інтегрального критерію та вибір постачальника (етап 5).

Для прийняття рішення про укладання, продовження або припинення договірних зобов'язань з будь-яким постачальником доцільно необхідно розрахувати його рейтинг. Оцінку постачальників пропонується виконати по таким основним показникам: ціна, якість та надійність поставки.

1. Розрахунок середньозваженого темпу збільшення/зменшення цін (**показник ціни**). Для оцінки постачальника по першому критерію (ціна) слід розрахувати середньозважений темп збільшення/зменшення цін ($T_{ц}$) на товари, що він постачає:

$$T_{ц} = \sum T_{ц_i} \cdot d_i, \quad (2.1)$$

де $T_{ц_i}$ – темп росту ціни на i -тий різновид товару, що постачається, за аналізований період;

d_i – частка i -того товару в загальному обсязі поставок в аналізованому періоді.

Темп росту ціни на i -тий вид товару розраховується за формулою:

$$T_{ц_i} = \frac{P_i^t}{P_i^{t-1}} \cdot 100, \quad (2.2)$$

де P_i^t, P_i^{t-1} – ціна на i -тий товар відповідно в поточному та попередньому періоді, грн.

Частка і-того товару в загальному обсязі поставок фірми-постачальника розраховується за формулою:

$$d_i = \frac{S_i}{\sum S_i}, \quad (2.3)$$

де S_i – сума, на яку поставлений і-тий товар в аналізованому періоді, грн;

$\sum S_i$ – сума всіх поставок по даному постачальнику, грн.

Розрахунок середньозваженого темпу збільшення/зменшення цін рекомендується оформити у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Розрахунок середньозваженого темпу збільшення/зменшення цін

Постачальник	S_A	S_B	d_A	d_B	$T_{цА}$	$T_{цБ}$	$T_{ц}$
ТОВ «Торос»							
ТОВ «СТК»							

Результат розрахунку $T_{ц}$ заносимо в таблицю 2.3.

2. Розрахунок частки товарів неналежної якості (*показник якості*). Для оцінки постачальників по другому показнику (якість товару, що постачається), розрахуємо частку товарів неналежної якості в загальному обсязі поставок. Результати оформимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Розрахунок частки товарів неналежної якості в загальному обсязі поставок

Період	Постачальник	Загальна поставка, од/період	Частка товарів неналежної якості в загальному обсязі поставок, %
попередній рік, t-1	ТОВ «Торос»		
	ТОВ «СТК»		
поточний рік, t	ТОВ «Торос»		
	ТОВ «СТК»		

Для розрахунку рейтингу необхідно визначити темп збільшення/зменшення показника якості ($T_{я}$) по кожному постачальнику:

$$T_{я} = \frac{П_{я}^t}{П_{я}^{t-1}} \cdot 100, \quad (2.4)$$

де $П_{я}$ – частка товару неналежної якості в загальному обсязі поставок в поточному (t) та попередньому роках ($t-1$) відповідно.

Результат розрахунку $T_{я}$ заноситься в таблицю 2.3.

3. Розрахунок середнього запізнення, яке приходиться на одну поставку (**показник надійності поставки**).

Кількісною оцінкою надійності поставки є число днів запізнення, які приходяться на одну поставку. Величина показника надійності визначається як частка від ділення загальної кількості днів запізнення за певний період на кількість поставок за той же період:

$$П_{н} = \frac{D_{zn}}{N}, \quad (2.5)$$

де D_{zn} – число днів запізнень поставок за визначений період, днів;

N – загальна кількість поставок фірми-постачальника за відповідний період.

Для розрахунку рейтингу необхідно визначити темп збільшення/зменшення показника надійності ($T_{н}$) по кожному постачальнику:

$$T_{н} = \frac{П_{н}^t}{П_{н}^{t-1}} \cdot 100, \quad (2.6)$$

де $П_{н}$ – показник надійності в поточному та попередньому періоді відповідно, днів.

Результат розрахунку $T_{н}$ заноситься в таблицю 2.3.

4. Розрахунок **рейтингу постачальників**.

Для розрахунку рейтингу постачальників необхідно по кожному показнику знайти добуток отриманого значення темпу збільшення/зменшення на значимість. Сума добутоків по стовбцю 5 дасть рейтинг постачальника №1, по стовбцю 6 – рейтинг постачальника №2.

Таблиця 2.3 – Розрахунок рейтингу постачальників

Показник	Значимість показника	Оцінка постачальника по даному показнику		Добуток оцінки на значимість	
		ТОВ «Торос»	ТОВ «СТК»	ТОВ «Торос»	ТОВ «СТК»
1	2	3	4	5	6
Ціна					
Якість					
Надійність					
Значення рейтингу постачальників					

Слід прийняти до уваги, що оскільки темп росту відображає зростання негативних характеристик постачальника (зростання цін, частки неякісних товарів в загальному обсязі поставки, тривалості запізень), то перевагу при переукладанні договору слід віддати постачальнику, чий рейтинг буде нижчий.

2.3 Постановка завдання

На вашому підприємстві для постачання двох видів товарів залучені постачальники ТОВ «Торос» та ТОВ «СТК». Динаміка цін на продукцію, а також динаміка показників якості та надійності постачання за останні два роки приведені в таблицях Б1, Б2 Додатку Б. Після проведення аналізу виявлено значне підвищення логістичних витрат по цих групах товарів. Вам, як менеджеру-логісту необхідно прийняти рішення стосовно продовження контракту постачання з одним з цих постачальників. Для вирішення задачі необхідно:

- 1) Для прийняття рішення про продовження договору з одним з постачальників необхідно розрахувати рейтинг кожного постачальника. Оцінку постачальників виконати по критеріям: ціна, надійність та якість поставки. Відповідно, при розрахунку рейтингу постачальника прийняти наступне ранжування значущості критеріям: ціна – 0,45, якість товару – 0,35, надійність поставки – 0,2.
- 2) Визначити загальний рейтинг постачальника за інтегральною оцінкою.
- 3) Обрати постачальника для прийняття рішення про укладання договору.

- 4) Розробити та обґрунтувати пропозиції щодо підвищення ефективності роботи по закупівельній логістиці на даному підприємстві.

2.4 Порядок виконання роботи

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.
- 2) Проаналізувати методику оцінки постачальника та прийняття рішень за її результатами.
- 3) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним прикладом практичного завдання. Вихідні дані наведені у Додатку Б, індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру здобувача у списку академічної групи.

2.5 Оформлення та захист практичного завдання

При оформленні практичного завдання обов'язково відображаються:

- тематика та мета практичного заняття;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту здобувачі використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи здобувач має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

2.6 Контрольні запитання

1. Розкрийте завдання та призначення логістики постачання.
2. Проаналізуйте особливості процесу закупівлі в умовах застосування логістичної концепції підприємством.
3. У чому полягає процес обґрунтування рішення при виборі постачальника.
4. Назвіть найбільш розповсюджені способи пошуку постачальника.
5. Які основні критерії приймаються до уваги при виборі постачальника?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Оптимізація рівня запасів через розрахунок оптимального розміру замовлення (ОРЗ). Формула Уілсона

3.1 Мета практичного заняття: ознайомитись з методикою визначення оптимального розміру замовлення та її практичним застосуванням при оптимізації рівня запасів.

3.2 Теоретичні відомості

Проблема оптимізації рівня запасів постає в зв'язку з загальновідомою проблемою утримання запасів та з цим пов'язаними витратами. Для ілюстрації припустимо, що склад щорічно повинний обслужити потребу в товарі на 1000 умовних одиниць. Річні витрати на збереження складають 20% від вартості запасів. Якщо запаси сировини, що забезпечують потребу виробництва, створюються тільки на початку року, то підприємство використовує цей запас протягом усього року, цілком використовуючи його під кінець року. Середній рівень запасу на підприємстві при цьому $1000/2 = 500$ у.о. Витрати на збереження складуть $500 * 0,2 = 100$ у.о. Якщо ж запаси створюються два рази на рік на початку першого і другого півріччя, то середній рівень запасу за рік дорівнює $1000/2/2 = 250$ у.о. Витрати на збереження складуть $250 * 0,2 = 50$ у.о. При організації постачань сировини один раз у квартал (чотири рази в рік) середній рівень запасу ще більш знижується і складає $1000/4/2 = 125$ у.о. Витрати на збереження в цьому випадку будуть рівні $125 * 0,2 = 25$ у.о. Отже, фінансові ресурси, які вивільняються в цьому випадку, можуть бути використані, наприклад, на розвиток виробництва. Збільшуючи кількість закупівель на рік, підприємство знижує розміри замовлення і середній рівень запасу сировини, заощаджуючи на витратах, пов'язаних зі збереженням запасу. Однак, з іншого боку, збільшуються витрати, пов'язані з оформленням, видачею і прийманням замовлень, втрачається можливість скористатися оптовими знижками, зростають витрати по доставці та ін. Якщо припустити, що витрати на розміщення одного замовлення складають 25 у.о. на одне замовлення, то при одній закупівлі за рік витрати на розміщення запасу складуть 25 у.о., при двох закупівлях – 50 у.о., при чотирьох закупівлях – 100 у.о. (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Приклад розрахунку оптимального розміру замовлення

Кількість замовлень за рік	Розмір замовлення, у.о.	Витрати на розміщення замовлення, у.о.	Витрати на зберігання середнього рівня запасів, у.о.	Загальні витрати, у.о.
1	1000	25	100	125
2	500	50	50	100
3	333	75	33	108
4	250	100	25	125
5	200	125	20	145

Аналіз загальних витрат, що складаються з витрат на розміщення замовлень і витрат на збереження (дивись таблицю 3.1), показує, що мінімальні витрати відповідають розміру замовлення в 500 у.о. при закупівлях по півріччях, два рази на рік.

Проведений табличний варіант визначення ОРЗ не може задовольнити всі можливі випадки роботи з запасами. Краще проводити розрахунок, не заповнюючи таблицю, а проводячи обчислення по формулі. Така формула була виведена досить давно у відповідь на вимоги практики бізнесу.

В основі оптимізації рівня запасів лежить розрахунок оптимального рівня замовлення, що заповнює запас до оптимального рівня. Критерієм оптимізації при цьому є, як правило, мінімум сукупних витрат, зв'язаних із запасом. Формула розрахунку ОРЗ була розроблена в 1915 році та з тих часів перетерпіла не принципові, але різноманітні переробки, викликані розвитком умов і можливостей бізнесу. В даний час існують різноманітні назви таких формул: EOQ (Economic Order Quantity Model), економічний розмір замовлення, модель (чи формула) Вільсона (Уільсона), а також формула Харриса, Кампа та ін. Формула Уїлсона – найбільш відомий і широко застосовуваний метод розрахунку розміру замовлення.

Як відзначалося вище, до складу загальних витрат по створенню і підтримці запасів, входять:

- 1) витрати на збереження (утримання) запасу,
- 2) вартість видачі замовлення або оформлення заявки.

Третя складова – вартість закупівлі партії, що поповнює запас, або ціна замовлення. Вона була опущена в прикладі, розглянутому в таблиці 3.1, у зв'язку з припущенням, що ціна партії не міняється зі зміною розміру партії. У такому випадку, ціна не впливає на зміну рівня загальних витрат у зв'язку зі зміною розміру замовлення.

Розглянемо поведінку складових загальних витрат на створення і підтримку запасів більш докладно. Для цього введемо наступні основні визначення:

S – потреба в товарі за визначений період (найчастіше – рік);

L – витрати на оформлення замовлення;

i – витрати на збереження товару в одиницю часу, виражені у відсотках від купівельної ціни товару;

C – витрати на придбання одиниці товару (купівельна ціна);

Q – обсяг замовлення.

Загальні витрати по створенню і підтримці запасів можуть бути розраховані по формулі:

$$C_{\text{заг}} = \frac{Q}{2} \cdot I + \frac{S}{Q} \cdot L + C \cdot S. \quad (3.1)$$

Графічно дана функція та її складові наведені на рисунку 3.1.

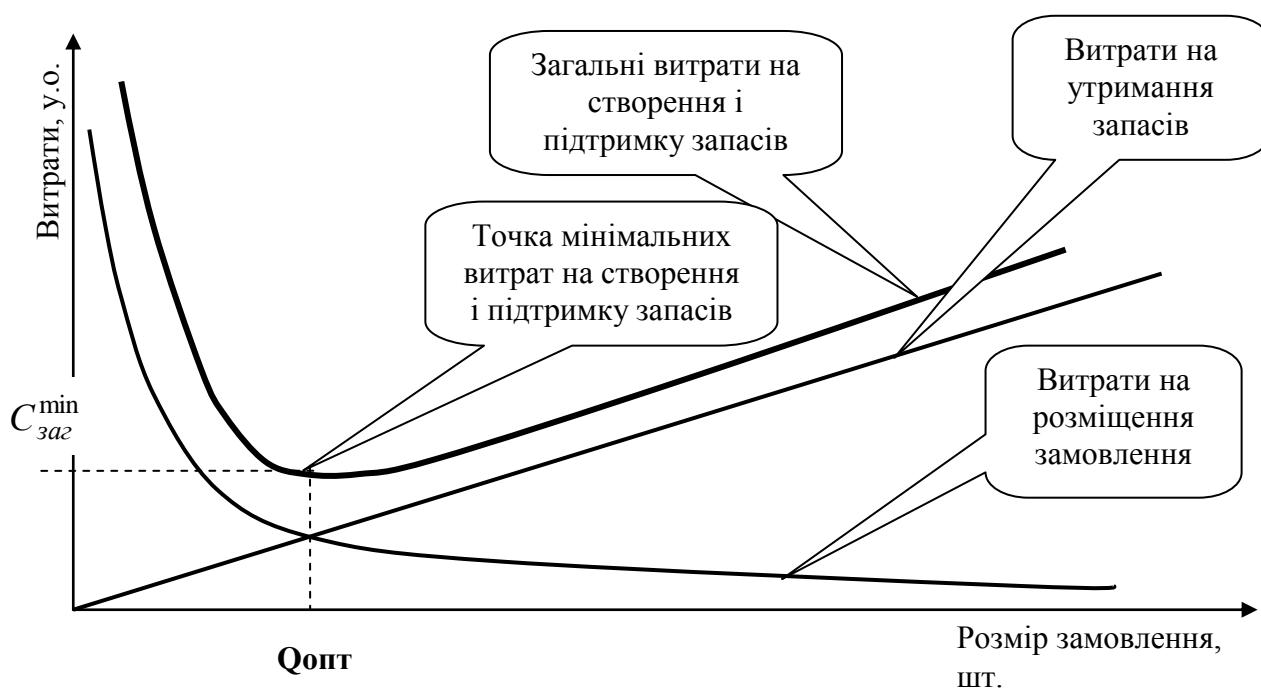


Рисунок 3.1 – Формування загальних витрат на створення і підтримку запасів

Формула *оптимального розміру замовлення*, або *формула Уільсона*:

$$Q = \sqrt{\frac{2SL}{I}} = \sqrt{\frac{2SL}{C \cdot i}}. \quad (3.2)$$

Уведення деякого часу на одержання партії товару (затримка в постачальника чи для внутрішнього приймання товару) не змінює цього результату.

У попередніх питаннях ми не враховували необхідність попереднього замовлення товарів. Час між розміщенням замовлення і постачанням замовлених товарів називається лагом. Знання лага дозволяє нам визначити найбільш прийнятний час розміщення замовлень.

Розглянемо, наприклад, ситуацію, коли попит на товар постійний і складає 10 одиниць у день, а час виконання замовлення на даний товар складає три дні. У період виконання замовлення потреба складе 30 одиниць. Отже, для того, щоб уникнути дефіциту, на момент розміщення замовлення запаси повинні складати не менш 30 одиниць товару. Цей рівень запасів називається *точкою замовлення* товару (T_z).

Якщо щоденний попит постійний і складає s , а лаг дорівнює t днів, тоді рівень, при якому повинне відбутися розміщення замовлення для того, щоб уникнути дефіциту, складає:

$$T_z = s \cdot t. \quad (3.3)$$

У цьому випадку нове замовлення буде отримано в той момент, коли рівень запасів стане рівним нулю.

Протягом року буде потрібно S/Q замовлень з рівними інтервалами, отже, новий *цикл замовлення* завжди починається в точці:

$$T_c = \frac{1 \text{ рік}}{\frac{S}{Q} \text{ замовлень}} = \frac{Q}{S} \text{ років} = \frac{Q}{s} \text{ днів}. \quad (3.4)$$

Оскільки всі цикли рівні, то інтервал повторного замовлення також буде дорівнює Q/s днів.

Цикл замовлення або цикл управління запасами – час між двома розміщеннями замовлення або між одержаннями товару.

Точка замовлення – мінімальний рівень наявних запасів, при якому необхідно розмістити нове замовлення, щоб уникнути дефіциту.

3.3 Постановка завдання

Підприємство реалізує продукцію у кількості S од. за рік, закупаючи її у постачальника по C грн за одиницю. При цьому витрати на оформлення одного замовлення становлять L грн. В середньому, витрати на утримання однієї одиниці продукції на складі протягом року складають $i\%$ від закупівельної ціни товару.

Необхідно здійснити наступні розрахунки:

- 1) Визначити оптимальний розмір замовлення графічно (за допомогою побудови таблиці 3.2 та відповідних графіків, аналогічних зображеним на рис. 3.1).

Таблиця 3.2 – Розрахунок оптимального розміру замовлення

Кількість замовлень протягом року	Розмір замовлення, од.	Витрати на зберігання, грн	Витрати на оформлення замовлення, грн	Закупівельні витрати, грн	Загальні витрати на створення та підтримку запасів, грн
1					
2					
4					
6					
10					
12					
24					
52					

- 2) Визначити оптимальний розмір замовлення аналітично (за формулою Уілсона). Розрахувати при цьому кількість замовлень протягом року, періодичність розміщення замовлення та отримання поставки (цикл управління запасами), точку замовлення. При цьому урахувати, що постачальник виконує замовлення протягом $t_{\text{дост}}$ днів з моменту його розміщення.

3.4 Порядок виконання роботи

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.
- 2) Проаналізувати методику визначення оптимального розміру замовлення та прийняття рішень щодо оптимізації рівня запасів за результатами розрахунків.
- 3) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним прикладом практичного завдання. Вихідні дані наведені у Додатку В, індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру здобувача у списку академічної групи.

3.5 Оформлення та захист практичного завдання

При оформленні практичного завдання обов'язково відображаються:

- тематика та мета практичного заняття;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту здобувачі використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи здобувач має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

3.6 Контрольні запитання

1. Які групи витрат обумовлює факт створення та існування запасів в логістичній системі?
2. Назвіть практичні заходи, які можна рекомендувати для зниження витрат, пов'язаних із існуванням запасів.
3. Які статті входять до групи витрат, пов'язаних із розміщенням замовлення?
4. З якою метою в практичній діяльності використовується розрахунок оптимального розміру замовлення?
5. Як визначаються загальні витрати на створення і підтримку запасів?
6. Наведіть методику розрахунку оптимального розміру замовлення.
7. Які обмеження має використання формули Уілсона?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Управління запасами на основі структуризації об'єктів зберігання

4.1 Мета практичного заняття: ознайомитись та практично застосувати методіку диференційованого управління запасами на основі результатів ABC- та XYZ-аналізу.

4.2 Теоретичні відомості

Управління в логістиці характеризується великою номенклатурою керованих об'єктів: різноманітний асортимент товарів, велике число покупців чи постачальників, різноманітні вантажі тощо. У процесі роботи з кожним окремим об'єктом (позицією асортименту) підприємець одержує якусь частину наміченого результату, при цьому з погляду внеску в загальний результат ці об'єкти не є рівноцінними.

Особливе значення в логістиці має проблема управління складськими запасами та всі операції, пов'язані з цим процесом, оскільки витрати на утримання запасів мають досить велику питому вагу в загальних видатках підприємства. Важливе значення при цьому мають принципи розміщення товарно-матеріальних цінностей на території складу. Вимоги до розміщення залежать від характеру об'єктів, що зберігаються. Тому використаємо можливості класифікації, засновані на аналізі кривих ABC і XYZ, для прийняття рішення стосовно тієї чи іншої групи запасів.

ABC-аналіз

У логістиці ABC-аналіз застосовують, маючи за мету скорочення величини запасів, кількості переміщень на складі та загального збільшення прибутку підприємства в цілому. Ідея методу ABC полягає в тому, щоб із усієї безлічі однотипних об'єктів виділити найбільш значимі з погляду визначеної мети. Таких об'єктів, як правило, небагато, і саме на них необхідно зосередити основну увагу і сили.

У 1897 р. італійський економіст В.Парето запропонував формулу, яка показує, що блага розподіляються нерівномірно. В економіці широко відоме так назване правило Парето (20/80), відповідно до якого лише п'ята частина (20%) від усієї кількості об'єктів, по яких приймаються рішення, дає приблизно 80% результатів. Внесок інших 80% об'єктів складає тільки 20% загального результату.

Діаграма Парето – інструмент, що дозволяє розподілити зусилля для розв'язання виникаючих проблем і виявити головні причини, з котрих потрібно починати діяти. Пошук вирішення проблем починають із їхньої класифікації по окремих чинниках, збору й аналізу даних окремо по групах проблем. Щоб з'ясувати, які з цих чинників є головними, будують діаграму Парето і проводять її аналіз.

При використанні діаграми Парето для контролю найважливіших чинників найбільш поширеним методом аналізу є так званий АВС-аналіз.

Сутність його полягає у наступному. Припустимо, на складі зберігається велике число номенклатурних позицій. Проводити контроль усіх найменувань однаково неефективно. Якщо ж ці найменування розподілити на групи по їхній вартості, то на частку групи найбільш дорогих об'єктів зберігання, що складає 20-30% від загального обсягу запасів, прийдеться 70-80% від загальної вартості; а на частку групи найдешевших найменувань, що складає 40-50% від усієї кількості, прийдеться усього 5-10% від загальної вартості.

Назвемо першу групу групою А, а другу – групою С. Проміжну групу, вартість якої складає 20-30% від загальної вартості, назвемо групою В. У такому випадку, контроль об'єктів складування групи А буде найбільш ретельним, а контроль групи С – спрощеним. До групи А відносяться найбільш капіталомісткі об'єкти. Групи В та С відповідають об'єктам, у які вкладено менше капіталу.

Для об'єктів класу А необхідний точний розрахунок розміру замовлення, ретельний контроль стану запасів. Для об'єктів класу С оцінюється оптимальна кількість замовлень, визначається розмір потреби на тривалий період часу (наприклад, річна потреба).

Процес проведення АВС-аналізу наведений на рисунку 4.1.

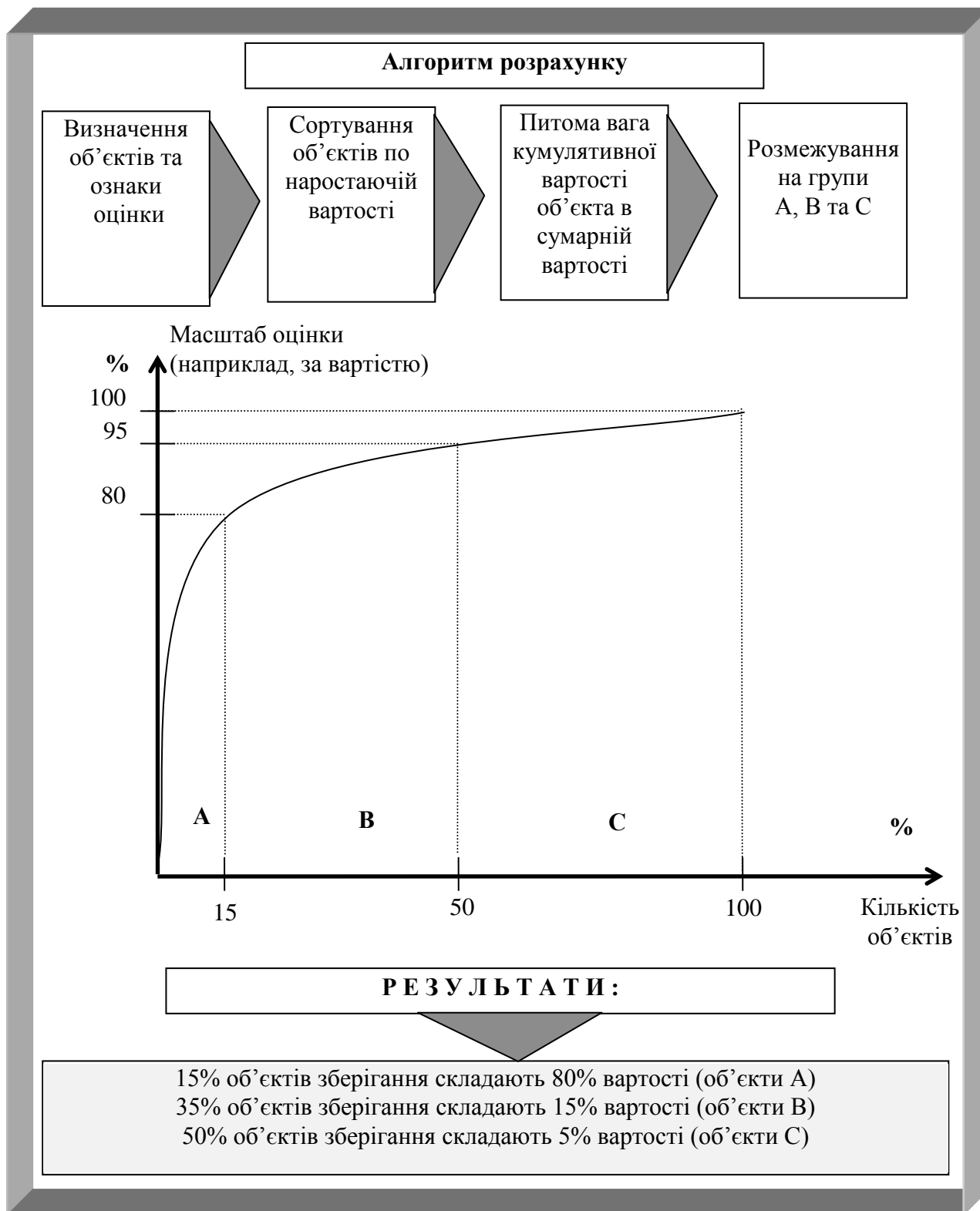


Рисунок 4.1 – Процес проведення ABC-аналізу

Рекомендована послідовність розрахунків по ABC-аналізу:

1. Визначити загальну вартість (ZB_i) кожної групи запасів і сумарну вартість всіх складських запасів.
2. Проранжувати об'єкти складування за величиною ZB_i в порядку убутання.
3. Розрахувати кумулятивну (наростаючим підсумком) вартість і кількість по ранжованому ряду об'єктів.
4. Визначити питому вагу (у %) кумулятивної вартості та кількості по кожній групі запасів у сумарній вартості та загальній кількості об'єктів зберігання.

$$ZB_i = C_i \cdot O_i \quad (4.1)$$

$$C_i^e = \frac{K_i^e}{\sum ZB_i} \cdot 100\% \quad (4.2)$$

$$C_i^o = \frac{K_i^o}{\sum O_i} \cdot 100\% \quad (4.3)$$

де ZB_i – загальна вартість і-тої групи запасів, грн;

C_i – ціна одиниці об'єкту зберігання і-тої групи запасів, грн;

O_i – обсяг зберігання і-тої групи запасів, од.;

i – група запасів;

C_i^e – частка кумулятивної вартості і-тої групи запасів в загальній вартості об'єктів зберігання, %;

C_i^o – частка кумулятивного обсягу зберігання і-тої групи запасів в загальній кількості об'єктів зберігання, %;

K_i^e – кумулятивна вартість і-тої групи запасів, грн;

K_i^o – кумулятивний обсяг зберігання і-тої групи запасів, од.

5. Розрахунки рекомендується проводити в табличній формі (див. табл. 4.1):

Таблиця 4.1 – Розрахунки по ABC-аналізу

Ранг	№ групи запасів	Ціна одиниці зберігання (C_i)	Обсяг зберігання (O_i)	Загальна вартість групи (ZV_i)	Кумулятивна вартість	Частка кумулятивної вартості в сумарній загальній вартості	Кумулятивний обсяг зберігання	Частка кумулятивного обсягу в загальній кількості зберігання	Категорія
1									
2									
...									
Разом	–	–			–	100%	–		–

6. Класифікувати об'єкти по трьох категоріях: А, В та С. Критерієм класифікації запасів є частка кумулятивної вартості кожної групи:

- категорія А – до 80%;
- категорія В – від 80% до 90-95%
- категорія С – від 95% до 100%.

7. Побудувати графік. Графік має вигляд, зображений на рисунку 4.1.

XYZ-аналіз

Принцип диференціації асортименту в процесі XYZ-аналізу полягає в тому, що весь асортимент (об'єкти запасів) поділяють на три групи в залежності від ступеня рівномірності попиту і точності прогнозування.

Ознакою, на основі якої конкретну позицію запасів відносять до групи X, Y чи Z, є коефіцієнт варіації попиту по цій позиції, що розраховується по формулі:

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \cdot 100\%, \quad (4.4)$$

де x_i – i -те значення попиту по оцінюваній позиції;

\bar{x} – середнє значення попиту по оцінюваній позиції за період n ;

n – кількість спостережень або періодів, за які зроблена оцінка.

За допомогою аналізу XYZ асортимент товарів, що знаходяться на складі, розподіляється в залежності від частоти їхнього споживання, зокрема:

- об'єкти X характеризуються постійним розміром їхньої потреби, невеликими коливаннями у обсягах витрат і високою точністю прогнозування;
- об'єкти Y характеризуються заздалегідь відомими тенденціями визначення потреби в них, наприклад, сезонними коливаннями і середніми можливостями прогнозу;
- об'єкти Z споживаються нерегулярно, будь-які тенденції відсутні, прогнозування їхньої потреби неточне.

Оцінка запасів за методом XYZ заснована на аналізі минулого досвіду і використанні методу найменших квадратів для створення регресійної залежності. Розрахований коефіцієнт варіації характеризує відносний розподіл об'єктів зберігання по їхньому попиту.

Процес проведення аналізу XYZ наведений на рисунку 4.2.

Оптимальний розмір запасів кожної групи об'єктів складування визначається з урахуванням таких принципів:

- для об'єктів високого попиту (група X) необхідно включення в запас максимального страхового запасу для покриття будь-яких стрибків попиту;
- для об'єктів постійного попиту (група Y) необхідно включення в запас помірного розміру страхового запасу;
- для об'єктів нерегулярного попиту (група Z) – низький або нульовий рівень страхових запасів.

Рекомендована послідовність розрахунків по XYZ-аналізу:

1. Розрахувати коефіцієнти варіації попиту за окремими позиціями асортименту зберігання (за формулою 4.4).
2. Розташувати асортиментні позиції по мірі зростання значення коефіцієнта варіації.
3. Класифікувати об'єкти по трьох категоріях: X , Y та Z . Критерієм класифікації товарів є величина коефіцієнта варіації:
 - категорія X – до 10%;
 - категорія Y – від 10% до 25%;
 - категорія Z – від 25% і більше.
4. Побудувати графік. Графік має вигляд, зображений на рисунку 4.2.
5. Розрахунки рекомендується проводити в табличній формі (див. табл.4.2, 4.3).

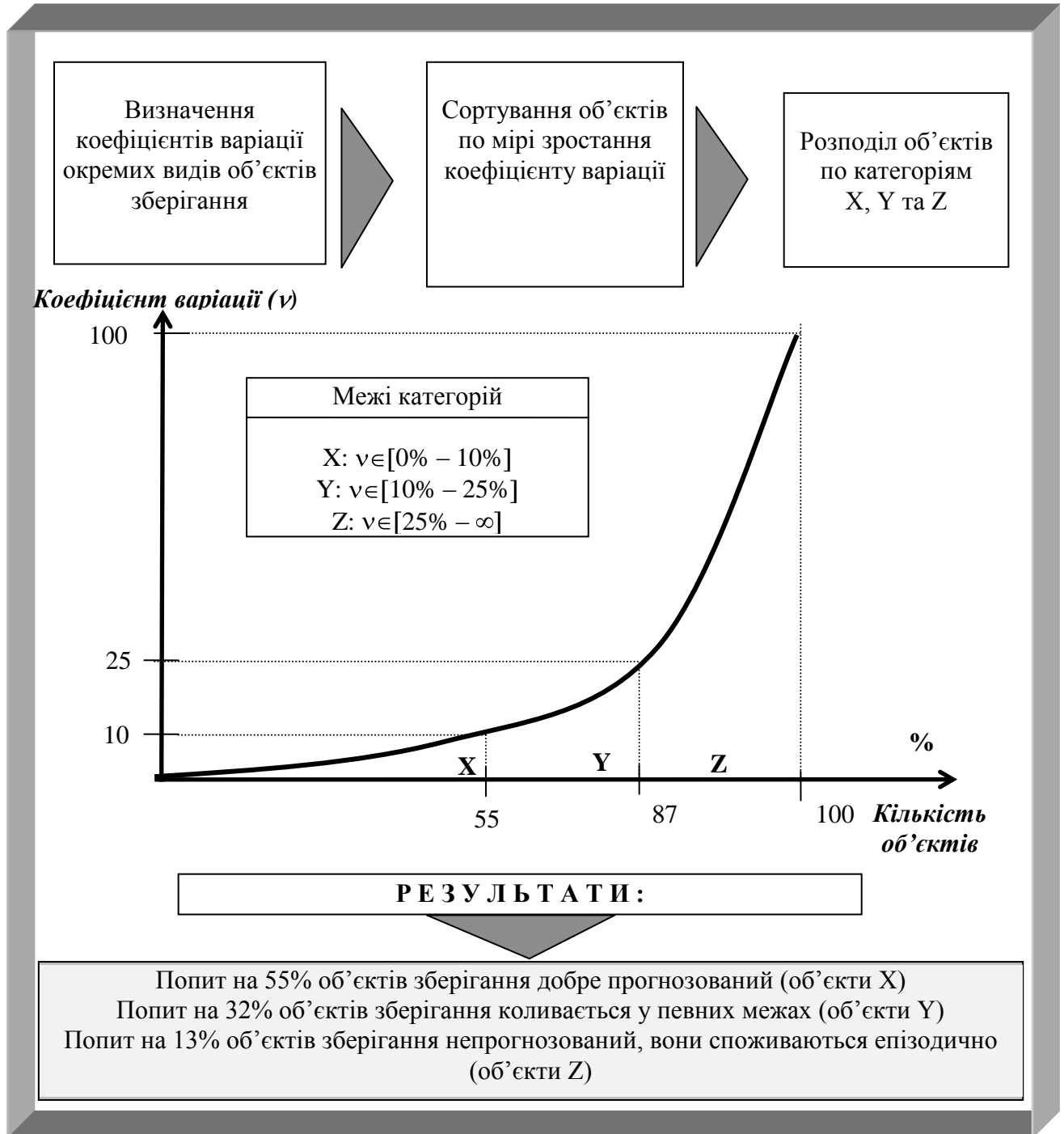


Рисунок 4.2 – Процес проведення XYZ-аналізу

Таблиця 4.2 – Розрахунки коефіцієнта варіації по XYZ-аналізу

№ групи запасів	Обсяг зберігання за 4 квартали					Середній обсяг зберігання	Коефіцієнт варіації
	всього	в т. ч. по кварталам					
		1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал		
1							
2							
...							

Таблиця 4.3 – Розподіл об'єктів зберігання за категоріями

№ групи запасів, упорядкованих по мірі зростання коефіцієнта варіації	Коефіцієнт варіації	Обсяг зберігання за 4 квартали	Кумулятивний обсяг зберігання	Частка кумулятивного обсягу в загальній кількості зберігання	Категорія
1					
2					
...					
Разом	–		–		–

Результатом спільного проведення аналізів ABC і XYZ є матриця, що складається з дев'ятох різноманітних класів (див. рис. 4.3).

AX	AY	AZ
BX	BY	BZ
CX	CY	CZ

Рисунок 4.3 – Матриця ABC-XYZ

Для об'єктів зберігання, які входять до груп AX, AY та AZ необхідно розробити індивідуальні технології управління запасами, розрахувати оптимальний обсяг замовлення та розглянути можливість застосування технології доставки “Точно в строк”.

Для запасів, які відносяться до груп VX, VY та VZ управління може здійснюватись як за однаковими, так і за індивідуальними технологіями (як за строками планування потреби, так і за способами доставки).

Планування запасів груп CX, CY та CZ може здійснюватись на більш перспективний період, наприклад, на півріччя з щотижневою перевіркою наявності запасу на складі.

4.3 Постановка завдання

На вашому підприємстві закуповується та зберігається асортимент товарів, який складається з 10 позицій. На основі індивідуальних вихідних даних необхідно виконати наступні розрахунки та здійснити аналітичну оцінку:

- 1) Провести ABC-аналіз об'єктів зберігання, для цього побудувати та розрахувати таблицю 4.1, за результатами якої накреслити графік виду, зображеного на рисунку 4.1.
- 2) Провести XYZ-аналіз об'єктів зберігання, для цього побудувати та розрахувати таблиці 4.2-4.3, за результатами яких накреслити графік виду, зображеного на рисунку 4.2.
- 3) Побудувати узагальнену матрицю ABC-XYZ (рис. 4.3), заносючи у комірки якої відповідні позиції запасів.
- 4) Зробити розширені висновки та надати рекомендації щодо управління окремими групами запасів.

4.4 Порядок виконання роботи

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.
- 2) Проаналізувати практичне застосування методики структуризації об'єктів зберігання за ознаками вартості та рівномірності попиту.
- 3) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним прикладом практичного завдання. Вихідні дані наведені у Додатку Г, індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру здобувача у списку академічної групи.

4.5 Оформлення та захист практичного завдання

При оформленні практичного завдання обов'язково відображаються:

- тематика та мета практичного заняття;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту здобувачі використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи здобувач має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

4.6 Контрольні запитання

1. З якою метою здійснюється структуризація об'єктів зберігання?
2. Розкрийте сутність методу ABC-аналізу.
3. Назвіть критерії віднесення до певних груп запасів при проведенні ABC-аналізу.
4. Обґрунтуйте особливості управління запасами, притаманні кожній з категорій ABC.
5. Розкрийте сутність методу XYZ-аналізу.
6. Назвіть критерії віднесення до певних груп запасів при проведенні XYZ-аналізу.
7. Обґрунтуйте особливості управління запасами, притаманні кожній з категорій XYZ.
8. Проаналізуйте, в чому суттєво відрізняються та доповнюють один одного методи ABC-аналізу та XYZ-аналізу.
9. Як будується узагальнена матриця ABC- та XYZ-аналізу?
10. В чому полягає практична цінність узагальненої матриці ABC- та XYZ-аналізу?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Методи розподілу перевезень в транспортній логістиці

5.1 Мета практичного заняття: ознайомитися з математичними моделями транспортної задачі та навчитись практично застосовувати існуючі методики для розподілу вантажопотоків.

5.2 Теоретичні відомості

Вартість транспортних витрат у процесі виробництва і реалізації продукції може доходити до однієї третини ціни кінцевого продукту. Тому раціоналізація, а краще оптимізація транспортних, вантажно-розвантажувальних, таропакувальних, експедиційних і складських операцій є важливим резервом зниження витрат та економії ресурсів. Донедавна підвищенню ефективності доставки продукції приділялася недостатня увага, як і всій сфері обігу.

Вивчення попиту на транспортні послуги свідчить, що однією з головних вимог клієнтів до роботи транспорту є своєчасність відправлення і доставки вантажів. Пов'язано це з прагненням більшості вантажовласників до скорочення запасів як у сфері виробництва, так і у сфері обігу, оскільки їх витрати на утримання запасів складають по ряду галузей 20% і більше від вартості випускаємої продукції.

У цілому доставка продукції поділяється на ряд послідовних конкретних окремих етапів, найчастіше не пов'язаних між собою і виконуваних різними підрозділами. Тому оптимізація такої просторово-часової системи являє собою досить складне завдання.

Транспортне обслуговування і його характер багато в чому визначає попит на перевезення. До параметрів, що характеризують попит, можна віднести: рід вантажу (вид поїздки) і обсяг перевезень; розміри території, яка обслуговується; регулярність вантажопотоків (пасажиропотоків); терміновість і час доставки; рівень тарифів; необхідність зберігання товарів (технологічного простою, перевантаження) у циклі доставки.

Моделювання транспортного обслуговування компанії повинне проводитися з урахуванням реальних бізнес-обмежень і вирішувати завдання, від яких напряду залежить вартість вантажоперевезень:

1. Ефективний вибір оптимального перевізника. З появою нових видів транспортно-логістичних послуг і логістичних операторів зростає конкуренція між ними, а транспортні послуги стають більш різноманітними і комплексними. Тарифікація та інші умови надання послуг варіюються від оператора до оператора, таким чином, вибір оптимального перевізника є завданням мінімізації вартості вантажоперевезення.
2. Вибір оптимальних маршрутів перевезення товарів. Необхідно врахувати такі фактори, як, наприклад, тоннаж, середня швидкість автодоріг, однобічний рух, дозволені повороти.
3. Облік графіку роботи об'єктів, часу навантаження і розвантаження, неробочих днів.
4. Оптимальна консолідація вантажів. Залежно від вихідних умов, консолідація може здійснюватися в одній або в різних точках або в розподільчому центрі.
5. Ефективне угруповання вантажів з урахуванням порядку їхнього розвантаження.
6. Поділ вантажів на небезпечні та безпечні.
7. Використання мінімального числа транспортних та навантажувальних засобів для перевезення вантажів.
8. Ефективне використання обсягу і вантажопідйомності транспортних засобів та навантажувачів.
9. Своєчасна доставка вантажів до дверей вантажоодержувача.
10. Урахування різних характеристик транспортних засобів та їх тарифікація. Тарифи розрізняються залежно від видів використовуваних транспортних засобів та їх пробігу. Тому важливо вірно обрати вид транспорту для перевезення певного вантажу.
11. Мінімізація холостого ходу.

При моделюванні транспортного обслуговування підприємства простежується різний ступінь впливу зазначених параметрів на вартість вантажоперевезення. Комплексна ж зміна цих параметрів дозволяє знизити витрати на 5-15%, у такий спосіб обираючи оптимальні рішення і плани транспортування.

Одним із методів вирішення цього завдання та оптимізації транспортних витрат є розв'язання транспортної задачі. Класична транспортна задача – це задача про найбільш економний план перевезення однорідного продукту чи взаємозамінних продуктів з пунктів виробництва (постачання) у пункти

споживання. Оптимізація перевезень при цьому здійснюється за критерієм часу або собівартості.

Розв'язування транспортної задачі здійснюється в послідовності:

- 1) Знаходження початкового плану перевезень.
- 2) Оцінка оптимальності чергового плану.
- 3) Покращення плану.

Розглянемо поетапно розв'язання та оптимізацію транспортної задачі на прикладі.

Вихідні дані для розв'язання транспортної задачі:

Загальна наявність товару у постачальників для продажу та поставки покупцям:

- Постачальник a_1 – 9 т;
- Постачальник a_2 – 25 т;
- Постачальник a_3 – 17 т.

Загальна потреба в товарах у покупців:

- Покупець b_1 – 11 т;
- Покупець b_2 – 15 т;
- Покупець b_3 – 8 т;
- Покупець b_4 – 7 т;
- Покупець b_5 – 10 т.

На початку розв'язання задачі припустимо, що між постачальниками та споживачами існують такі відстані (табл. 5.1):

Таблиця 5.1 – Відстані між постачальниками та споживачами, км

Постачальники	Споживачі				
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
a_1	15	10	23	25	20
a_2	5	14	5	22	5
a_3	5	10	5	22	15

Етап 1. Побудова початкового (опорного) плану перевезень. У загальному вигляді будь-яка транспортна задача може бути задана таблицею, за допомогою якої формується опорний план, а потім здійснюються перетворення з метою оптимізації.

Кожна клітинка цієї таблиці (крім її першого стовпця і останнього рядка) відповідає певній парі постачальник–споживач. А саме: клітка, розташована в i -тому горизонтальному та j -тому вертикальному ряді, відповідає парі i -тий постачальник – j -тий споживач. У клітинки будемо заносити обсяги перевезень по відповідному маршруту.

Існує три методи заходження початкового плану перевезень:

- діагональний (північно-західного кута);
- найменшої вартості;
- усереднених коефіцієнтів.

Побудова опорного плану діагональним методом (методом північно-західного кута).

Будемо будувати припустиме рішення завдання, починаючи із установаження обсягу перевезень по маршруту (a_1, b_1) , тобто із заповнення верхньої лівої («північно-західної») клітки таблиці. Прийmemo його максимально можливим за умовами завдання, тобто рівним $X_{11} = \min(a_1, b_1)$.

Якщо $a_1 < b_1$, то постачальник А повністю використав свої можливості, і при встановленні інших перевезень його можна не враховувати, а потреба споживача b_1 тепер буде дорівнює $(b_1 - a_1)$. Якщо $a_1 > b_1$, то споживач b_1 повністю задовольнив свою потребу в продукції, і його можна далі не враховувати, а постачальник А тепер розташовує лише $(a_1 - b_1)$ одиницями продукції. Якщо $a_1 = b_1$, то з розгляду можна виключити s споживача, і постачальника. Однак умовимося вважати, що в цьому випадку «вибув із гри» тільки один з них (нехай для визначеності – постачальник), а можливі поставки (і відповідно потреба) другого дорівнюють нулю.

Із цих міркувань треба врахувати, що після встановлення обсягу перевезень по маршруту (a_1, b_1) ми маємо справу з новим завданням, у якій сумарне число постачальників і споживачів на одиницю менше, ніж у вихідній. У північно-західну клітинку таблиці цього нового завдання, отриманої уявним викреслюванням першого рядка або стовпця зі старої таблиці, знову поміщаємо максимально можливий обсяг перевезень (він може виявитися нульовим). Цей процес триває до розподілу всього кількості вантажу. Як правило, число всіх заповнених кліток є $(n+m-1)$, де m – число постачальників, n – число споживачів. Продовжуючи цей процес, ми, мабуть, прийдемо до припустимого рішення завдання, тому що:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j = d \quad (5.1)$$

Складемо математичну модель цього завдання. Існує безліч рішень системи:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} = 9 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} = 25 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} = 17 \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} = 11 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 15 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 8 \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} = 7 \\ x_{15} + x_{25} + x_{35} = 10 \end{cases} \quad (5.2)$$

Одержимо таку цільову функцію вантажообороту:

$$F = 15x_{11} + 10x_{12} + 23x_{13} + 25x_{14} + 20x_{15} + 5x_{21} + 14x_{22} + 5x_{23} + 22x_{24} + 5x_{25} + 5x_{31} + 10x_{32} + 5x_{33} + 5x_{34} + 15x_{35} \Rightarrow \min.$$

Складемо методом північно-західного кута перший розподіл поставок, починаючи заповненням верхньої лівої («північно-західної») клітки таблиці. Прийmemo обсяг перевезення постачальника a_1 до споживача b_1 максимально можливим виходячи з умов завдання і рівним 9. Постачальник a_1 повністю використав свої можливості, і рядок « a_1 » у таблиці 5.2 можна виключити з подальшого розгляду.

У таблиці поставок знайдемо новий північно-західний кут – це клітинка a_2b_1 і вкажемо в ній максимально можливе значення, що розраховується в такий спосіб: споживачем b_1 уже отримано 9 т вантажу, отже залишок його потреби становить $11 - 9 = 2$ т. Весь необхідний вантаж перевезений споживачу b_1 , і перший стовпчик таблиці поставок виключається з подальшого розгляду.

У частині таблиці, що залишилася, знайдемо новий північно-західний кут – це клітинка a_2b_2 і вкажемо в ній значення поставки, яке не вистачає для повного задоволення споживача b_2 – йому потрібно 15 т вантажу, перевіримо залишок у постачальника a_1 : $25 - 2 = 23$ т. Отже, потреба споживача b_2 повністю задоволена, і другий стовпчик виключаємо з розгляду. А у постачальника a_2 залишилося $25 - 2 - 15 = 8$ т.

У частині таблиці, що залишилась, знаходимо знову північно-західний кут (клітинка a_2b_3), і вкажемо в ній значення, яке відповідає залишку продукції у постачальника $a_2 - 8$ т, що повністю відповідає попиту клієнта b_3 . Таким чином, другий рядок і третій стовпчик повністю виключається з розгляду.

У клітинках, що залишилися, a_3b_4 – вказуємо кількість 7 т, яка покриває потребу споживача b_4 , а в клітинці a_3b_5 – залишок товару у постачальника a_3 і одночасно потребу споживача $b_4 - 17 - 7 = 10$ т.

У верхньому правому кутку клітинки матриці наведені відстані між певним постачальником та споживачем, лівий нижній кут – обсяг перевезень у цьому напрямку.

Таблиця 5.2 – Транспортна задача, побудована методом північно-західного кута

Постачальники	Споживачі					<i>Обсяг вивозу</i>
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	
a_1	15 9	10	23	25	20	9
a_2	5 2	14 15	5 8	22	5	25
a_3	5	10	5	25 7	15 10	17
<i>Обсяг завозу</i>	11	15	8	7	10	51

Побудова опорного плану методом найменшої вартості (найменшого елемента).

Складемо нульовий план для розв'язання задачі способом найменшого елемента матриці наступним чином. Починають заповнювати ті клітинки таблиці, де найменша відстань між об'єктами (найменша вартість перевезень). Такими є a_2b_1 , a_2b_3 , a_2b_5 , a_3b_1 та a_3b_3 . Вибір, які з них будуть заповненими, є довільний, однак необхідно керуватись критерієм мінімуму контактів, тобто один постачальник повинен обслуговувати як можна меншу кількість споживачів.

Отже, в другому рядку заповнимо клітинку a_2b_1 (11 т) та a_2b_5 (10 т), таким чином, повністю покриємо потребу споживачів b_1 та b_5 (табл. 5.3). Це

також дає змогу викреслити перший та п'ятий стовпчики. У постачальника a_2 при цьому залишиться $25-11-10=4$ т.

Одразу можна також вирішити постачання 9 т постачальника a_1 – клітинкою з мінімальною відстанню в першому рядку є a_1b_2 . Однак у споживача b_2 ще незадоволеною потребою залишається $15-9=6$ т. Перевіряємо: у постачальника a_2 залишилося 4 т, також у нього більша відстань, тому 6 т може поставити постачальник a_3 . Це дає змогу викреслити другий стовпчик і повністю задовольнити потребу клієнта b_2 .

Розглянемо постачальника a_3 (третій рядок), у якого залишається $17-6=11$ т. Незайнятими, з урахуванням викреслених раніше стовпчиків, є клітинки a_3b_3 та a_3b_4 . Пам'ятаючи про правило мінімуму контактів, та ураховуючи, що споживачу b_3 потрібно 8 т, заповнюємо клітинку a_3b_3 . Отже, у постачальника a_3 залишається $17-6-8=3$ т, які записуємо в єдину вільну та не викреслену клітинку в цьому рядку – a_3b_4 .

Потреба клієнта b_4 ще не задоволена на $7-3=4$ т, які, як пам'ятаємо, залишились ще нерозподіленими у постачальника a_2 , їх і заносимо у єдину вільну та не викреслену клітинку у таблиці – a_2b_4 .

Таблиця 5.3 – Опорний план, складений методом найменшої вартості (найменшого елемента)

Постачальники	Споживачі					<i>Обсяг вивозу</i>
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	
a_1	15	10 9	23	25	20	9
a_2	5 11	14	5	22 4	5 10	25
a_3	5	10 6	5 8	25 3	15	17
<i>Обсяг завозу</i>	11	15	8	7	10	51

Пам'ятаємо, що кількість заповнених клітинок повинна бути $n+m-1=3+5-1=7$. В даній таблиці ми дотримались цієї вимоги.

Побудова опорного плану методом усереднених коефіцієнтів.

Цей метод полягає в обчисленні середніх відстаней (собівартості) перевезення в рядках і стовпчиках матриці перевезення за формулами:

$$Ca_i = \frac{C_{i1} + C_{i2} + \dots + C_{im}}{m} \quad (5.3)$$

$$Cb_j = \frac{C_{1j} + C_{2j} + \dots + C_{nj}}{n}$$

де C_{mn} – значення відстані (собівартості) кожної клітинки;

m – кількість стовпчиків (споживачів);

n – кількість рядків (постачальників).

Після цього для кожної клітинки розраховуються усереднені коефіцієнти:

$$k_{ij} = C_{ij} - (Ca_i + Cb_j) \quad (5.4)$$

$$Cb_1 = \frac{15 + 5 + 5}{3} = 8,3$$

$$Ca_1 = \frac{15 + 10 + 23 + 25 + 20}{5} = 18,6 \quad Cb_2 = \frac{10 + 14 + 10}{3} = 11,3$$

$$Ca_2 = \frac{5 + 14 + 5 + 22 + 5}{5} = 10,2 \quad Cb_3 = \frac{23 + 5 + 5}{3} = 11$$

$$Ca_3 = \frac{5 + 10 + 5 + 25 + 15}{5} = 12 \quad Cb_4 = \frac{25 + 22 + 25}{3} = 24$$

$$Cb_5 = \frac{20 + 5 + 15}{3} = 13,3$$

Таблиця 5.4 – Розрахунок усереднених коефіцієнтів

Постачальни ки	Споживачі					Обсяг вивозу	Ca_i
	b1	b2	b3	b4	b5		
a1	-11,9	-19,9	-6,6	-17,6	-11,9	9	18,6
a2	-13,5	-7,5	-16,2	-12,2	-18,5	25	10,2
a3	-15,3	-13,3	-18	-11	-10,3	17	12
Обсяг завозу	11	15	8	7	10	51	
Cb_j	8,3	11,3	11	24	13,3		

Потім заповнюються послідовно клітинки, починаючи з кліток з найменшими значеннями усереднених коефіцієнтів, максимально можливими значеннями обсягів перевезення (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Опорний план, складений методом усереднених коефіцієнтів

Постачальники	Споживачі					Обсяг вивозу
	b1	b2	b3	b4	b5	
a1	15	10 9	23	25	20	9
a2	5 7	14	5 8	22	5 10	25
a3	5 4	10 6	5	25 7	15	17
Обсяг завозу	11	15	8	7	10	51

Етап 2. Оцінка оптимальності чергового плану здійснюється через розрахунок потенціалів.

Для того, щоб не розраховувати потенціали за двома методами, визначимо більш оптимальний для нас за ознакою товарообігу (транспортної роботи) та середньою відстанню перевезень.

Сумарний обсяг вантажообороту за схемою методу північно-західного кута складе:

$$T_o = 9 \cdot 15 + 2 \cdot 5 + 15 \cdot 14 + 8 \cdot 5 + 7 \cdot 25 + 10 \cdot 15 = 720 \text{ т-км.}$$

Середня відстань перевезення однієї тони складе:

$$l = \frac{720}{9 + 2 + 15 + 8 + 7 + 10} = \frac{720}{51} = 14,12 \text{ км.}$$

Сумарний обсяг вантажообороту за схемою методу найменшого елемента складе:

$$T_o = 11 \cdot 5 + 9 \cdot 10 + 6 \cdot 10 + 8 \cdot 5 + 4 \cdot 22 + 3 \cdot 25 + 10 \cdot 5 = 458 \text{ т-км.}$$

Середня відстань перевезення однієї тони складе:

$$l = \frac{458}{9 + 11 + 4 + 10 + 6 + 8 + 3} = \frac{458}{51} = 8,9 \text{ км.}$$

Сумарний обсяг вантажообороту за схемою методу усереднених коефіцієнтів складе:

$$T_o = 9 \cdot 10 + 7 \cdot 5 + 8 \cdot 5 + 10 \cdot 5 + 4 \cdot 5 + 6 \cdot 10 + 7 \cdot 25 = 470 \text{ т-км.}$$

Середня відстань перевезення однієї тони складе:

$$l = \frac{470}{9 + 7 + 8 + 10 + 4 + 6 + 7} = \frac{470}{51} = 9,2 \text{ км.}$$

Отже, більш оптимальним для нас є схема перевезень за методом найменшого елемента.

Оцінка оптимальності нульового плану проводиться з використанням методу потенціалів. Позначимо:

U_i – потенціали рядків;

V_j – потенціали стовпчиків;

C_{ij} – показники критерію оптимальності у зайнятих клітинках.

Рівняння потенціалів має такий вигляд:

$$C_{ij} = U_i + V_j \Rightarrow U_i = C_{ij} - V_j; V_j = C_{ij} - U_i \quad (5.5)$$

Знайдемо потенціали рядків та стовпчиків *зайнятих* клітинок для нульового плану:

$$\begin{array}{llll} U_2 + V_1 = 5 & U_3 + V_2 = 10 & U_2 + V_4 = 22 & U_2 + V_5 = 5 \\ U_1 + V_2 = 10 & U_3 + V_3 = 5 & U_3 + V_4 = 25 & \end{array}$$

Отримана система має сім нерівностей та вісім невідомих.

Щоб її вирішити, приймемо довільно потенціал першого стовпчика (V_1) рівним 0. Тоді стає можливим вирішити систему і знайти невідомі:

$$\begin{array}{llll} V_1 = 0 & V_3 = -3 & V_5 = 0 & U_2 = 5 \\ V_2 = 2 & V_4 = 17 & U_1 = -8 & U_3 = 8 \end{array}$$

Знайдені потенціали помістимо до таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Розраховані потенціали варіанту перевезень

Постачальники	Споживачі					Обсяг вивозу
	b1 (0)	b2 (2)	b3 (-3)	b4 (17)	b5 (0)	
a1(-8)	15	10 9	23	25	20	9
a2(5)	5 11	14	5	22 4	5 10	25
a3(8)	5	10 6	5 8	25 3	15	17
Обсяг заводу	11	15	8	7	10	51

Для того, щоб опорний план був оптимальний, необхідно і достатньо, щоб коефіцієнти незайнятих клітинок були невід'ємні.

Характеристики *незайнятих* клітинок розраховують по формулі:

$$E_{ij} = C_{ij} - (U_i + V_j) \quad (5.6)$$

$$E_{11} = 15 - (0-8) = 23$$

$$E_{22} = 14 - (2+5) = 7$$

$$E_{31} = 5 - (8+0)$$

$$= -3$$

$$E_{13} = 23 - (-8+(-3)) = 34$$

$$E_{23} = 5 - (5-3) = 3$$

$$E_{35} = 15 - (8+0) = 7$$

$$E_{14} = 25 - (-8+17) = 16$$

$$E_{15} = 20 - (-8+0) = 28$$

Розрахунок показав, що з усіх характеристик незайнятих клітинок від'ємною є a_3b_1 , тобто даний план перевезень не є оптимальним. Значить, нам треба перенести поставку з інших клітинок (іншого шляху) до цієї клітинки.

Етап 3. Оптимізація плану перевезень перерахунком по циклу.

Циклом у матриці будемо називати замкнуту ламану лінію, вершини якої розміщені у клітинах матриці перевезень, і з кожної з них виходять два перпендикулярних відрізки (один по рядку, а інший – по стовпчику). Цикл, одна вершина якого лежить у вільній клітинці, а всі інші – в базових, називають циклом перерахунку.

У вершині вільної клітинки, до якої необхідно перенести значення, ставимо «+». Оскільки баланс в матриці повинен бути збережений, то по рядку і стовпчику інші вершини мають «-» (з них переноситься значення). Розмір поставки у вільній клітинці – мінімальна поставка з двох від'ємних вершин.

Отже, у нашому прикладі до вільної клітинки $a3b1$ можуть бути перенесені значення з $a2b1$ (11 т) та з $a3b4$ (3 т), мінімальне з яких – 3 т (рисунок 5.1).



Рисунок 5.1 – Цикл перерахунку

Для того, щоб число базових клітинок не змінилося, клітинку, на значення якої робиться зсув, робимо вільною.

За допомогою перенесень за циклом перерахунку можна перейти до нового опорного плану, в якому значення цільової функції буде менше, ніж у попередньому (табл. 5.7).

Таблиця 5.7 – Новий план перевезень

Постачальники	Споживачі					<i>Обсяг вивозу</i>
	b1 (0)	b2 (2)	b3 (-3)	b4 (17)	b5 (0)	
a1(-8)	15	10	23	25	20	9
a2(5)	5	14	5	22	5	25
a3(8)	5	10	5	25	15	17
Обсяг завозу	11	15	8	7	10	51

А цільова функція вантажообороту складе:

$$T_o = 8 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 6 \cdot 10 + 9 \cdot 10 + 8 \cdot 5 + 7 \cdot 22 + 10 \cdot 5 = 449 \text{ т-км}$$

Середня відстань перевезення однієї тони складе:

$$l = \frac{449}{9 + 2 + 15 + 8 + 7 + 10} = \frac{449}{51} = 8,8 \text{ км}$$

У результаті заповнення вільних клітинок отриманий план є меншим, ніж попередній, на 9 тис. грн.

5.3 Постановка завдання

- 1) За наведеними вихідними даними запропонуйте та подайте у вигляді «транспортних матриць» можливу схему розподілу товаропотоків між постачальниками та покупцями, згідно вашого індивідуального варіанта.
- 2) Розрахуйте сумарний обсяг вантажообороту та визначте середню відстань, на яку транспортується одна тонна вантажу за запропонованою схемою перевезень.
- 3) Зробіть оцінку ефективності побудованого вами варіанту перевезень за методом потенціалів.
- 4) Визначте, які з невикористаних у запропонованій схемі «клітинок» транспортної матриці доцільно використати для подальшого удосконалення схеми розподілу товаропотоків.
- 5) На основі побудови циклу перерахунку зробіть перерозподіл перевезень та побудуйте нову матрицю перевезень і розрахуйте вантажооборот та середню відстань перевезення 1 т вантажу.

При побудові варіантів розподілу товаропотоків між постачальниками та покупцями у вигляді транспортної матриці необхідно дотримуватись таких вимог:

- у кожному рядку та кожному стовпчику «транспортної матриці» повинна бути хоча б одна «завантажена» (здіяна) клітинка;
- число «завантажених» клітинок «транспортної матриці» повинно дорівнювати $(m+n-1)$, де n – кількість постачальників, а m – кількість покупців.

5.4 Порядок виконання роботи

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.
- 2) Проаналізувати методику оптимізації перевезень в транспортній логістиці з використанням транспортної задачі.
- 3) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним прикладом практичного завдання. Вихідні дані наведені у Додатку Д, індивідуальний варіант

обирається згідно порядкового номеру здобувача у списку академічної групи.

5.5 Оформлення та захист практичного завдання

При оформленні практичного завдання обов'язково відображаються:

- тематика та мета практичного заняття;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту здобувачі використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи здобувач має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

5.6 Контрольні запитання

1. Назвіть призначення та завдання транспортної логістики.
2. Яке місце займає транспортна логістика серед інших функціональних галузей логістики? Як вона пов'язана з ними?
3. Проаналізуйте особливості утворення транспортних витрат.
4. Назвіть основні практичні заходи щодо зниження рівня транспортних витрат.
5. В чому полягає практичне значення маршрутизації перевезень в логістиці?
6. Відтворіть математичну модель транспортної задачі.
7. Які етапи розв'язання транспортної задачі.
8. Які методи використовуються для побудови опорного (базового) плану транспортної задачі.
9. В чому полягає сутність методу потенціалів. З якою метою він використовується?
10. Назвіть сутність оптимізації плану перевезень транспортної задачі.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Визначення терміну заміни транспортного засобу

6.1 Мета практичного заняття: ознайомитись з особливостями експлуатації транспортних засобів в логістичній системі та навчитись визначати ефективність їх використання.

6.2 Теоретичні відомості

Транспортні витрати, у тому числі витрати на утримання транспортних засобів, у структурі витрат на логістику займають понад 40%. Скоротити цю статтю витрат дозволить своєчасна заміна транспортного засобу.

Рішення даного завдання засновано на розумінні того, що всякий транспортний засіб (автомобіль, навантажувач тощо), незважаючи на масовий характер зборки, «хворіє по-своєму», тобто в процесі експлуатації має індивідуальні витрати на ремонт. Система обліку витрат, спрямованих на підтримку працездатності транспортного парку, повинна забезпечувати виявлення «слабкої» техніки, заміну якої необхідно здійснювати в першу чергу. Як свідчить практика, дане завдання ставиться і вирішується насамперед на підприємствах, що мають у своєму складі службу логістики.

Для визначення точки (строку) заміни необхідно визначити дві наступні залежності:

1) $f_1(x)$ – залежність витрат на ремонт, що приходяться на одиницю виконаної автомобілем роботи, від кількості виконаної роботи.

2) $f_2(x)$ – залежність витрат капіталу, що приходяться на одиницю виконаної роботи, від кількості виконаної роботи.

Знайдені залежності $f_1(x)$ і $f_2(x)$ дозволять визначити функцію $F(x)$ – залежність сумарних витрат, тобто витрат на ремонт і витрати капіталу, від величини пробігу. Мінімальне значення функції $F(x)$ і визначить строк заміни транспортного засобу.

Кількість виконаної роботи будемо вимірювати пробігом автомобіля. Розрахунок точки заміни необхідно виконати в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок точки мінімуму загальних витрат

Рік	Пробіг наростаю- чим підсум- ком, км	Річні витрати на ремонт, грн	Витрати на ремонт наростаю- чим підсум- ком, грн	Вартість ремонту на 1 км пробігу до кінця періоду, грн (функція $f_1(x)$)	Ринкова вартість автомобі- ля до кінця періоду, грн	Величина спожитого капіталу до кінця періоду, грн	Величина спожито- го капіталу на 1 км пробігу, грн (функція $f_2(x)$)	Загальні витрати на 1 км пробігу, грн (функція $F(x)$)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-й								
2-й								
3-й								
4-й								
5-й								
6-й								

Для визначення $f_1(x)$ необхідно:

1. Визначити витрати на ремонт наростаючим підсумком до кінця кожного року експлуатації.

2. Визначити витрати на ремонт розраховуючи на 1 км пробігу автомобіля. Для цього витрати на ремонт до кінця n-го періоду, обчислені наростаючим підсумком, необхідно розділити на сумарний пробіг автомобіля до кінця цього ж періоду.

Для визначення $f_2(x)$ необхідно:

1. Визначити величину спожитого капіталу до кінця кожного періоду експлуатації. Ця величина розраховується як різниця між первісною вартістю автомобіля і його вартістю на ринку транспортних засобів, що були у використанні, до кінця відповідного періоду експлуатації.

2. Визначити величину спожитого капіталу розраховуючи на 1 км пробігу автомобіля. Результати, що утворюють безліч значень функції $f_2(x)$, заносяться в гр. 8.

Для визначення $F(x)$ необхідно визначити загальні витрати розраховуючи на 1 км пробігу, які утворюють безліч значень цільової функції $F(x)$, мінімальне значення якої вказує на точку заміни автомобіля.

Для застосування цього методу на підприємстві служба логістики повинна забезпечити точний облік витрат на ремонт кожної одиниці використовуваної в логістичних процесах техніки в прив'язці до кількості роботи, виконаною даною одиницею.

Облік витрат на ремонт дозволяє визначити лише одну із двох залежностей, необхідних для ухвалення рішення про заміну техніки. Інша залежність ($f_2(x)$) визначається в результаті проведення маркетингових досліджень, що включають аналіз стану і прогноз розвитку ринку старої техніки.

6.3 Постановка завдання

Визначити строк заміни транспортного засобу методом мінімуму загальних витрат.

Один з автомобілів, який використовується підприємством для доставки своєї продукції клієнтам, був придбаний за $80000 + N^1 \cdot 10$ грн. Строк його експлуатації – 6 років, щорічний пробіг становить 30000 км. Річні витрати на ремонт наведені в таблиці 6.2, також в ній зазначена ринкова вартість автомобіля на кінець періоду.

Таблиця 6.2 – Вихідні дані для розрахунку крапки мінімуму загальних витрат

Рік	Річні витрати на ремонт, грн	Ринкова вартість автомобіля до кінця періоду, грн
1	$2000 + N$	$74\ 000 + N \cdot 10$
2	$3800 + N$	$69\ 600 + N \cdot 10$
3	$5900 + N$	$55\ 900 + N \cdot 10$
4	$7000 + N$	$42\ 800 + N \cdot 10$
5	$8300 + N$	$60\ 500 + N \cdot 10$
6	$10900 + N$	$28\ 400 + N \cdot 10$

За наведеною вище методикою та відповідно до вихідних даних свого індивідуального варіанту, визначити рік доцільної заміни транспортного засобу з урахуванням його експлуатаційних характеристик.

¹ Де N – порядковий номер здобувача у списку академічної групи.

Висновки необхідно супроводжувати графічним зображенням. На вісі Х розташовується градація по пробігу автомобіля наростаючим підсумком, вісь Y – витрати на 1 км пробігу. На графіку повинні бути побудовані три лінії: $f_1(x)$, $f_2(x)$ та $F(x)$.

6.4 Порядок виконання роботи

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.
- 2) Проаналізувати методику визначення точки заміни транспортного засобу.
- 3) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним прикладом практичного завдання. Індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру здобувача у списку академічної групи.

6.5 Оформлення та захист практичного завдання

При оформленні практичного завдання обов'язково відображаються:

- тематика та мета практичного заняття;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту здобувачі використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи здобувач має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

6.6 Контрольні запитання

1. Назвіть умови вибору виду транспортного засобу.
2. Обґрунтуйте переваги того чи іншого виду транспорту.
3. Проаналізуйте особливості прийняття рішення щодо вибору між власним та транспортом сторонніх організацій.
4. Назвіть основні техніко-експлуатаційні характеристики транспортних засобів.
5. Які особливості формування та регулювання рухомого складу автопарку підприємства.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

Визначення місця розташування розподільчого складу на території, що обслуговується

7.1 Мета практичного заняття: ознайомитись з методами визначення місця розташування розподільчого складу на території, яка ним обслуговується.

7.2 Теоретичні відомості

Розподільча логістика є тією частиною логістики, яка інтегрована в сферу розподілу, тобто здійснюється в післявиробничий період.

Розподільча логістика – це управління транспортуванням, складуванням та іншими матеріальними і нематеріальними операціями, які здійснюються в процесі доведення готової продукції до споживача згідно з інтересами і вимогами останнього, а також передачі, зберігання та обробки відповідної інформації. Інакше її ще називають маркетинговою або збутовою логістикою. Доцільно все ж використовувати термін “розподільча логістика” як такий, що найбільш точно відображає наявність у логістичній системі керуючих впливів під час доведення готової продукції до кінцевих споживачів.

Принципова відмінність розподільчої логістики від традиційного розуміння збуту полягає насамперед у системному взаємозв'язку процесу розподілу з процесами виробництва і закупівель під час управління матеріальними потоками, а також системному взаємозв'язку всіх функцій всередині самого розподілу.

Мережа, через яку здійснюється розподіл матеріального потоку, є значимим елементом логістичної системи. Побудова мережі розподільчих центрів суттєво впливає на витрати, які виникають у процесі доведення товарів до споживачів, а через них і на кінцеву вартість реалізованого продукту. Розподільчий центр – це складський комплекс, який отримує товари від підприємств-виробників або від підприємств оптової торгівлі (наприклад, які знаходяться в інших регіонах країни або за кордоном) і розподіляє їх більш дрібними партіями замовникам (підприємствам дрібнооптової та роздрібною торгівлі) через свою або їх товаропровідну мережу.

За традиційною класифікацією, розроблено Едгаром Гувером, існує три принципові стратегії розташування розподільчих складів: поблизу від ринків збуту, поблизу від виробництва або проміжне розташування.

Розташування складів поблизу ринків збуту полегшує поповнення запасів клієнтів. Географічні розміри ринку, який обслуговується таким складом, залежать від бажаної швидкості постачань, від середнього розміру замовлення і від величини питомих витрат на місцеве транспортування. Головними критеріями роботи таких складів є забезпечення належної якості обслуговування або мінімізація логістичних витрат. Такі склади часто зустрічаються в торгівлі харчовими продуктами або промисловими товарами масового користування. Однак розміщення поблизу ринків збуту характерно для багатьох галузей. Така стратегія економічно виправдана, оскільки це найдешевший спосіб швидкого поповнення запасів.

Розташування складів поблизу виробництв полегшує нагромадження потрібного для постачання споживачів асортименту продукції. Таке розташування складів дозволяє відправляти споживачам змішані вантажі за консолідованими тарифами. Перевага такого розміщення складів полягає в тому, що підвищений рівень сервісу поширюється на весь асортимент продукції, яка постачається. Такий виробник має можливість кращим за інших постачальником.

За умов проміжного розташування складів між виробництвом і споживанням склади працюють за тією ж схемою, що і склади, розташовані поблизу виробництва: накопичують повний асортимент продукції та відправляють замовникам змішані партії товарів за пільговими тарифами.

Кількість, потужності, розташування і функції розподільчих центрів залежать від розмірів матеріальних потоків, стратегії і фінансового стану підприємства, яке проектує мережу розподільчих центрів. При цьому враховують такі фактори: вартість транспортування, складської переробки вантажів, складування вантажів, оформлення замовлень і системи управління, рівень обслуговування клієнтів. Найкращою товаропровідною мережею з розподільчими центрами є та, що забезпечує найвищий рівень обслуговування споживачів за мінімальних загальних витрат.

Відповідно до обраної стратегії розташування товаропровідна мережа може бути організована як централізована структура (з одним великим розподільчим центром) і децентралізована структура (з декількома дрібними розподільчими центрами). У централізованій товаропровідній мережі розподільчий центр направляє товари, виготовлені підприємством-виробником, кінцевим або проміжним споживачам у різні регіони країни (оптовим чи

дрібнооптовим посередникам або безпосередньо в роздрібну торгову мережу). Перевага цього варіанта полягає в тому, що можна знизити запаси зберігання на складі готової продукції підприємства-виробника, відправляючи відразу всю виготовлену продукцію в розподільчі центри. Недоліки цього варіанта – великі транспортні витрати на доставку товарів численним споживачам-замовникам товарів.

При децентралізованій розподільчій системі загальні матеріальні запаси і вартість декількох розподільчих центрів будуть більшими, ніж у попередньому варіанті. Однак вартість доставки товарів споживачам буде меншою через те, що розподільчі центри знаходяться на території товарних ринків, поблизу споживачів. Крім цього, локальним розподільчим центрам легше вивчати свої регіональні ринки, і вони можуть гнучко реагувати на ситуацію на цих ринках. Разом з тим у невеликих регіональних складах важко домогтися такої ж низької собівартості переробки вантажів, як у великому автоматизованому розподільчому центрі, що можна спостерігати у централізованій системі організації товаропровідної мережі.

Витрати на оформлення замовлень у централізованій розподільчій системі можуть бути більшими і знижуватися при збільшенні числа розподільчих центрів, оскільки за умови розташуванні складів у різних регіонах і наближення їх до клієнтів зв'язки зі споживачами можуть бути більш оперативними і дешевими.

Під час створенні розгалуженої децентралізованої системи розподілу з окремими складами в різних регіонах роль центрального розподільчого складу, власне кажучи, відіграє склад готової продукції підприємства-виробника. У цій системі витрати на складування і переробку вантажів можуть зростати, а вартість транспортування вантажів і оформлення замовлень-знижується. Доставка вантажів у інші райони на свої розподільчі склади виявляється дешевою через порівняно невелику кількість цих складів.

Таким чином, під час визначення найбільш вигідної кількості розподільчих складських центрів виникає оптимізаційна задача: якщо збільшити кількість розподільчих складів у товаропровідній мережі, витрати на транспорт та оформлення замовлень знижуються, витрати на утримання складських запасів зростають, а загальні витрати досягають мінімуму за деякої кількості розподільчих складів n .

При виборі місця розташування розподільчого складу найбільша увага приділяється транспортним витратам, пов'язаним з доставкою вантажів на склад і зі складу споживачам. Чим нижчі ці сукупні витрати, тим вище прибуток фірми. Витрати, пов'язані з будівництвом і подальшою експлуатацією складського спорудження, у даному випадку не враховуються. Умовно вважається, що вони більше залежать від особливостей конструкції складу і його технічної оснащеності, чим від місця розташування.

Задача визначення місця розташування розподільчого центра (складського приміщення) на території, що обслуговується, може формулюватися як пошук оптимального чи субоптимального (близького до оптимального) рішення.

Задача вибору оптимального місця розташування зважується повним перебором і оцінкою всіх можливих варіантів розміщення розподільчих центрів і виконується на ЕОМ методами математичного програмування. Однак на практиці в умовах розгалужених транспортних мереж даний метод може виявитися непридатним, тому що число можливих варіантів по мірі зростання масштабів мережі, а з ними і трудомісткість рішення, збільшуються до нескінченності.

Набагато менш трудомісткі субоптимальні методи визначення місця розміщення розподільчих центрів. Ці методи ефективні для рішення великих практичних задач. Вони не забезпечують пошуку оптимального рішення, однак дають гарні, близькі до оптимального результати при невисокій складності обчислення.

Для визначення місця розташування складу використовується метод накладення сітки координат на карту потенційних місць розташування складів. Система сітки дає можливість оцінити вартість доставки від кожного постачальника до передбачуваного складу і від складу до кінцевого споживача. Вибір ґрунтується на варіанті, що визначається як центр маси, чи центр рівноважної системи транспортних витрат.

Координати точки центру рівноважної системи (розподільчого складу) визначаються за формулами:

$$X_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Gamma_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i} \quad (7.1)$$

$$Y_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Gamma_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i} \quad (7.2)$$

де Γ_i – вантажооборот i -го споживача, т/міс.;

X_i, Y_i – координати i -го споживача;

n – кількість споживачів.

Точка території, що забезпечує мінімум транспортної роботи з доставки, у загальному випадку не збігається зі знайденим центром ваги, але, як правило, знаходиться недалеко. Підібрати прийнятне місце для складу дозволить наступний аналіз можливих місць розміщення в околицях знайденого центру ваги. При цьому необхідно оцінити транспортну доступність місцевості, розмір і конфігурацію можливої ділянки, а також врахувати плани місцевих органів влади у відношенні наміченої території.

Застосування описаного методу має обмеження. На моделі відстань від пункту споживання матеріального потоку до місця розміщення розподільчого центру враховується по прямій. У зв'язку з цим модельований район повинний мати розвинуту мережу доріг, тому що в протилежному випадку буде порушений основний принцип моделювання – принцип схожості моделі та об'єкта, який моделюється.

7.3 Постановка завдання

На території району знаходиться 10 магазинів, які реалізують продовольчі товари. Методом визначення центру тяжіння вантажопотоків визначити місце для розташування складу, який постачає дані магазини. Для цього потрібно:

- нанести на координатну сітку магазини, що обслуговуються;
- визначити місце розташування складу, тобто розрахувати координати центру рівноважної системи, та відзначити його на координатній сітці.

7.4 Порядок виконання роботи

- 1) Ознайомитися з теоретичними відомостями за темою практичного заняття.
- 2) Проаналізувати методику визначення місця розташування розподільчого складу.
- 3) Розв'язати індивідуальний варіант за наведеним прикладом практичного завдання. Вихідні дані наведені у Додатку Е, індивідуальний варіант обирається згідно порядкового номеру здобувача у списку академічної групи.

7.5 Оформлення та захист практичного завдання

При оформленні практичного завдання обов'язково відображаються:

- тематика та мета практичного заняття;
- короткі теоретичні відомості;
- постановка завдання та вихідні дані за варіантом;
- результати та аналіз розрахунків;
- висновки.

При підготовці до захисту здобувачі використовують не тільки дані методичні вказівки, але і конспект лекцій та рекомендовану навчальну літературу за даною темою. Під час захисту роботи здобувач має довести правильність розрахунків відповідно до свого індивідуального варіанта завдання, зробити висновки та відповісти на контрольні запитання.

7.6 Контрольні запитання

1. Обґрунтуйте принципові відмінності розподільчої логістики від збуту.
2. Назвіть призначення та основні завдання розподільчої логістики.
3. Дайте визначення поняттю «логістичні канали».
4. Які основні посередники існують в логістичному ланцюзі.
5. Які функції виконують логістичні посередники в дистриб'юції.
6. Як обґрунтовують територіальні межі зони обслуговування в розподільчій логістиці?
7. Назвіть основні функції розподільчого центру.
8. Які особливості прийняття рішення стосовно розташування розподільчого центру. Які методи використовують при цьому?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Балабанова Л. В. Логістика : підручник / Л. В. Балабанова, А. М. Германчук. – Львів : ПП «Магнолія 2006», 2013. – 368 с.
2. Заборська Н. К. Основи логістики : навч. посіб. / Н. К. Заборська, Л. Е. Жуковська. – Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 216 с.
3. Маркетинг і логістика: концептуальні основи та стратегічні рішення : навч. посіб. у схемах і таблицях (для організації самост. роботи студентів ВНЗ). / С. В. Смерічевська, М. В. Жаболенко, С. В. Чернишева та інш. ; за заг. ред. С. В. Смерічевської – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 548 с.
4. Bowersox D. J., Closs D. J. Logistical Management. The Integrated Supply Chain Process. – N. Y. : McGraw-Hill Companies Inc., 2006. – 375 p.
5. Bowersox D. J., Closs D. J., Helderich O. K. Logistical Management. A Systems Integration of Physical Distribution, Manufacturing Support, and Materials Procurement. – New York: Macmillan Publishing Company, London : Collier Macmillan Publishers, 2006. – 586 p.

Допоміжна

1. Алькема В. Г., Михайленко Н. А. Міжнародні перевезення : навч. посіб. для самостійної роботи студентів. – К. : Університет економіки та права «КРОК», 2008. – 314 с.
2. Банько В. Г. Логістика : навч. посіб. (2-е вид., перероб.). – К. : КНТ, 2007. – 332 с.
3. Горяїнов О. М. Практика вантажних перевезень і логістики : навч. посіб. – Х. : Вид-во Шейніної О. В., 2008. – 323 с.
4. Кігель В. Р. Оптимізація логістичних рішень : навч. посіб. – К. : Університет економіки та права „КРОК”, 2007. – 136 с.
5. Костюченко Л. М., Наапетян М. Р. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2007. – 656 с.
6. Крикавський Є. В., Чернописька Н. В. Логістичні системи : навч. посіб. – Львів : Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2009. – 264 с.
7. Крикавський, Є. В. Логістика: компендіум і практикум : навч. посіб. / Є. В. Крикавський, Н. І. Чухрай, Н. В. Чернописька. – К. : Кондор, 2007. – 336 с.
8. Крикавський, Є. В. Логістика : компендіум і практикум : навч. посіб. / Є. В. Крикавський, Н. І. Чухрай, Н. В. Чернописька. – К. : Кондор, 2007. – 336 с.
9. Пономаренко В. С., Таньков К. М., Лепейко Т. І. Логістичний менеджмент : підручник / За ред. д-ра екон. наук проф. В. С. Пономаренка. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2010. – 482 с.
10. Посилкіна О. В. Виробнича логістика : навч. посіб. / О. В. Посилкіна, Р. В. Сагайдак-Нікітюк, О. В. Доровський, Г. В. Кубасова. – Харків : Вид-во НФаУ, 2009. – 364 с.

11. Савченко Л. В. Оптимизация решений в логистике: теория и практика. – К. : РИО НТУ, 2007. – 248 с.
12. Сагайдак-Никитюк Р. В. Логистика управления отходами фармацевтической отрасли : монография / Р. В. Сагайдак-Никитюк. – Х. : ППВ «Новое слово», 2010. – 290 с.
13. Смирчинский В. В. Логістика : навч.-метод. посіб. – Тернопіль : ТНЕУ, «Економічна думка», 2009. – 264 с.
14. Смирнов И. Г., Косарева Т. В. Транспортная логистика : Учебное пособие. – К. : Центр учебной литературы, 2008. – 234 с.
15. Сумець О. М. Транспортна логістика : навч. посіб. – К. : Хай-Тек Прес, 2011. – 220 с.
16. Сумець О. М. Логістика: теорія, ситуації, практичні завдання. Частина 1. Логістика як інструмент ринкової економіки : навч. посіб. / О. М. Сумець, О. Б. Білоцерківський, І. П. Голофаєва. – Харків : Міськдрук, 2010. – 212 с.
17. Чухрай Н., Гаврись Я., Гірна О. Кадри в маркетингу та логістиці : монографія / За ред. д-ра екон. наук проф. Н. Чухрай. – Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2010. – 228 с.
18. Ballou R. H. Basic business logistics. – New York, 2007. – 438 p.
19. Bose G. J., Rao Ashok. Implementing JIT with MRP-2 creates hybrid manufacturing environment // Industrial Engineering. – 2007. – № 9. – P. 49-53.

Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистика України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Офіційний сайт Міністерство та Комітет цифрової трансформації України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://thedigital.gov.ua/>
3. Система дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка». Курс «Логістичний менеджмент». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=2923>

Вихідні дані до практичного заняття №1. «Розрахунок величини сумарного матеріального потоку та його оптимізація»

Позначення фактора	Найменування фактора	Значення фактора (по варіантах), %														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T	Вантажообіг складу, т/рік	5000	4500	7500	2000	5500	5000	10500	12100	7250	5000	4550	6550	6000	7550	11500
A ₁	Частка товарів, що надходять на склад у неробочий час і проходять через приймальну експедицію	15	18	22	13	15	12	11	18	20	18	17	11	18	17	15
A ₂	Частка товарів, які проходять через дільницю приймання складу	20	80	75	30	25	20	45	40	45	65	90	15	12	15	55
A ₃	Частка товарів, які підлягають комплектуванню на складі	70	60	45	50	70	65	55	35	20	25	55	50	65	60	55
A ₄	Рівень централізованої доставки, що відображає частку товарів, які потрапляють на дільницю завантаження з експедиції з відправлення	40	50	80	85	90	45	55	80	75	70	65	75	40	45	55
A ₅	Частка доставлених на склад товарів, які не підлягають механізованому вивантаженню із транспортного засобу і потребують ручного вивантаження з укладанням на піддони	60	55	70	25	65	45	40	40	25	15	18	15	60	65	45
A ₆	Частка товарів, які завантажуються у транспортний засіб при відпуску зі складу ручним способом (через непристосованість транспортного засобу покупця до механізованого завантаження)	30	70	25	15	35	50	18	25	35	40	60	45	65	55	30
A ₇	Кратність обробки товарів на дільниці зберігання (разів)	2	2	4	3	2	3	4	4	5	4	3	5	2	3	3

Продовження додатку А

Позначення фактора	Найменування фактора	Значення фактора (по варіантах), %														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
T	Вантажообіг складу, т/рік	2500	7800	5600	4550	4000	2100	3250	15000	12000	4500	4000	7800	6800	6850	9500
A ₁	Частка товарів, що надходять на склад у неробочий час і проходять через приймальну експедицію	30	28	25	15	30	20	18	25	17	29	15	40	20	15	28
A ₂	Частка товарів, які проходять через дільницю приймання складу	60	55	70	25	65	45	40	40	25	15	30	45	60	65	45
A ₃	Частка товарів, які підлягають комплектуванню на складі	30	70	25	15	35	50	18	25	35	40	60	45	65	55	30
A ₄	Рівень централізованої доставки, що відображає частку товарів, які потрапляють на дільницю завантаження з експедиції з відправлення	80	95	90	75	25	65	60	65	55	50	45	40	35	25	20
A ₅	Частка доставлених на склад товарів, які не підлягають механізованому вивантаженню із транспортного засобу і потребують ручного вивантаження з укладанням на піддони	20	80	75	30	25	20	45	40	45	65	90	45	20	35	55
A ₆	Частка товарів, які завантажуються у транспортний засіб при відпуску зі складу ручним способом (через непристосованість транспортного засобу покупця до механізованого завантаження)	15	10	22	13	15	12	11	10	20	18	17	11	10	7	5
A ₇	Кратність обробки товарів на дільниці зберігання (разів)	4	5	2	2	3	4	2	3	5	4	4	2	2	3	3

Продовження додатку А

Позначення фактора	Найменування фактора	Значення фактора (по варіантах), %														
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Т	Вантажообіг складу, т/рік	7500	23400	16800	13650	12000	6300	9750	45000	36000	13500	12000	23400	20400	20550	28500
А ₁	Частка товарів, що надходять на склад у неробочий час і проходять через приймальну експедицію	30	28	25	15	30	20	18	25	17	29	15	40	20	15	28
А ₂	Частка товарів, які проходять через дільницю приймання складу	60	55	70	25	65	45	40	40	25	15	30	45	60	65	45
А ₃	Частка товарів, які підлягають комплектуванню на складі	15	35	13	8	18	25	9	13	18	20	30	23	33	28	15
А ₄	Рівень централізованої доставки, що відображає частку товарів, які потрапляють на дільницю завантаження з експедиції з відправлення	40	48	45	38	13	33	30	33	28	25	23	20	18	13	10
А ₅	Частка доставлених на склад товарів, які не підлягають механізованому вивантаженню із транспортного засобу і потребують ручного вивантаження з укладанням на піддони	15	40	38	15	13	17	23	20	23	33	45	23	16	18	28
А ₆	Частка товарів, які завантажуються у транспортний засіб при відпуску зі складу ручним способом (через непристосованість транспортного засобу покупця до механізованого завантаження)	15	10	22	13	15	12	11	10	20	18	17	11	10	7	5
А ₇	Кратність обробки товарів на дільниці зберігання (разів)	4	5	2	2	3	4	2	3	5	4	4	2	2	3	3

Додаток Б

Вихідні дані до практичного заняття №2. «Застосування рейтингової оцінки при виборі постачальника»

Варіант	ТОВ «СТК» (передостання цифра номеру варіанту)													
	Попередній рік, t-1							Поточний рік, t						
	Товар А		Товар Б		Кількість товару належної якості, од	Кількість поставок	Всього запізнень, днів	Товар А		Товар Б		Кількість товару належної якості, од	Кількість поставок	Всього запізнень, днів
	Обсяг поставки, од./період	Ціна за одиницю, грн	Обсяг поставки, од./період	Ціна за одиницю, грн				Обсяг поставки, од./період	Ціна за одиницю, грн	Обсяг поставки, од./період	Ціна за одиницю, грн			
1	35	2,32	140	20	5	2	3	90	2,7	110	19	3	5	6
2	27	3,4	90	10,5	10	4	7	60	3,1	80	11	7	2	3
3	32	2,78	110	40	7	5	10	70	2,5	90	33	5	7	8
4	29	5,3	120	52	6	2	4	60	5,5	100	55	3	3	4
5	30	3,9	130	41	10	7	5	60	4,1	110	40	8	6	8
6	25	2,45	100	30	8	8	9	50	2,7	80	32	6	4	6
7	31	4,02	135	30,2	4	2	4	70	4,3	120	29	2	8	9
8	29	2,4	180	50	9	7	3	60	2,2	260	48	7	5	7
9	34	3,8	140	75	7	4	4	70	4	110	77	5	6	6
0	26	3,55	190	60	8	6	7	50	3,8	170	62	4	4	6

Динаміка цін, показників якості та надійності

ТОВ «Горос» (остання цифра номеру варіанту)

Ва рі ан т	ТОВ «Горос» (остання цифра номеру варіанту)													
	Попередній рік, t-1							Поточний рік, t						
	Товар А		Товар Б		Кількіс ть товару ненале жної якості, од	Кількіс ть поста вок	Всього запізне нь, днів	Товар А		Товар Б		Кіль кість товару неналеж ної якості, од	Кіль кість поста вок	Всього запіз нень, днів
	Обсяг постав ки, од./пері од	Ціна за одиниц ю, грн	Обсяг постав ки, од./пері -од	Ціна за одиниц ю, грн				Обсяг постав ки, од./пері од	Ціна за одини цю, грн	Обсяг постав ки, од./пері од	Ціна за одини цю, грн			
1	71	4,45	109	10	8	2	5	200	4	80	9	4	5	6
2	56	4,57	11	20	9	3	6	300	4,3	70	19	3	3	4
3	72	4,6	125	30	10	4	7	400	4,5	60	31	2	6	7
4	33	4,7	120	10,2	4	5	8	120	5	50	10	1	3	5
5	66	4,9	138	20,5	5	6	9	150	5,2	40	20	10	12	13
6	73	5	141	10,5	6	7	10	170	5,1	30	10	5	2	3
7	33	5,02	150	25,2	7	2	2	180	4,9	100	25	3	6	7
8	61	5,03	160	26	8	3	4	190	5	110	23	2	3	4
9	45	4,31	170	30	9	4	5	200	4,3	140	31	1	1	2
0	39	4,42	180	40	10	5	6	110	4	150	42	8	2	3

Додаток В

Вихідні дані до практичного заняття №3. «Оптимізація рівня запасів через розрахунок оптимального розміру замовлення (ОРЗ). Формула Уілсона»

№ варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S, тис. грн	30	30	32	24	40	75	15	40	14	55
L, грн	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3
C, грн	2	1,5	3	5	2,5	4	5	2	1,5	2
i, %	20	15	7	10	12	25	13	5	10	11
t_{дост}, дн.	2,5	2	3	3	2,5	4	3,5	2	2,5	4

№ варіанту	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S, тис. грн	1800	2000	3000	1800	4900	7200	2100	2400	2520	2500
L, грн	12	10	12	10	14	12	14	12	14	10
C, грн	125	100	150	100	165	110	110	130	100	150
i, %	5	7	10	5	5	4	5	3	10	6
t_{дост}, дн.	7	5	3	5	4	4	5	3	10	4

№ варіанту	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
S, тис. грн	150000	200000	350000	320000	300000	400000	150000	250000	280000	330000
L, грн	250	250	300	440	450	150	600	430	500	410
C, грн	580	750	550	650	620	780	380	520	600	600
i, %	20	15	7	10	12	25	13	5	10	11
t_{дост}, дн.	7	5	3	5	4	4	5	3	10	4

№ варіанту	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
S, тис. грн	75000	100000	175000	160000	150000	200000	75000	125000	140000	165000
L, грн	500	500	600	880	900	300	1200	860	1000	820
C, грн	290	375	275	325	310	390	190	260	300	300
i, %	10	7,5	3,5	5	6	12,5	6,5	2,5	5	5,5
t_{дост}, дн.	14	10	6	10	8	8	10	6	20	8

**Вихідні дані до практичного заняття №4. «Управління запасами на основі
структуризації об'єктів зберігання»**

Таблиця Г1 – Варіант для розрахунків

<i>Порядковий номер в списку академічної групи</i>	<i>Номери номенклатурних позицій</i>
1	1, 5, 7, 15, 25, 36, 41, 42, 43, 49
2	2, 4, 5, 8, 12, 14, 16, 21, 33, 39
3	1, 18, 24, 25, 26, 32, 34, 38, 40, 46
4	3, 4, 6, 7, 9, 11, 17, 28, 29, 37
5	1, 5, 8, 15, 16, 23, 30, 31, 32, 36
6	20, 23, 26, 27, 30, 35, 39, 41, 46, 50
7	11, 15, 17, 25, 35, 46, 43, 44, 48, 50
8	1, 12, 13, 18, 20, 23, 29, 37, 45, 49
9	4, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 21, 22, 29
10	20, 25, 26, 28, 30, 36, 38, 41, 42, 43
11	3, 4, 10, 25, 27, 35, 45, 46, 41, 42
12	8, 10, 18, 34, 35, 36, 42, 44, 48, 50
13	7, 11, 15, 18, 25, 26, 33, 40, 41, 42
14	10, 13, 16, 17, 20, 25, 29, 31, 36, 40
15	2, 5, 9, 17, 19, 20, 21, 22, 38, 50
16	13, 14, 16, 17, 19, 21, 27, 38, 39, 47
17	2, 8, 15, 16, 23, 31, 33, 39, 46, 50
18	1, 2, 3, 11, 12, 13, 21, 22, 25, 30
19	7, 9, 13, 15, 22, 30, 38, 48, 49, 50
20	14, 20, 22, 27, 28, 29, 30, 27, 40, 44
21	7, 10, 11, 13, 14, 15, 20, 24, 16, 45
22	24, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 41, 42, 49
23	12, 15, 19, 27, 29, 30, 31, 42, 48, 50
24	3, 24, 29, 30, 33, 41, 44, 45, 46, 49
25	1, 3, 7, 8, 17, 19, 23, 24, 29, 31
26	1, 12, 23, 24, 29, 30, 44, 46, 47, 50
27	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 28
28	7, 14, 28, 33, 34, 36, 40, 41, 43, 44
29	15, 19, 25, 28, 32, 36, 37, 40, 42, 48
30	12, 13, 21, 25, 26, 29, 32, 37, 39, 42
31	2, 5, 9, 17, 19, 32, 34, 38, 40, 46
32	13, 14, 16, 17, 19, 36, 41, 42, 43, 49

Продовження таблиці Г1

33	2, 8, 15, 16, 23, 31, 33, 39, 46, 50
34	1, 2, 3, 11, 12, 13, 31, 32, 35, 50
35	7, 9, 13, 15, 22, 30, 38, 48, 49, 50
36	14, 20, 22, 27, 28, 29, 30, 27, 40, 44
37	7, 10, 11, 13, 14, 15, 20, 24, 16, 45
38	24, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 41, 42, 49
39	12, 15, 19, 27, 29, 30, 31, 42, 48, 50
40	3, 21, 24, 27, 29, 30, 38, 39, 47, 41

Таблиця Г2 – Перелік номенклатурних позицій для ABC-аналізу та XYZ-аналізу

№ групи запасів	Обсяг зберігання за 4 квартали, т					Вартість одиниці зберігання, грн/т
	всього	в т. ч. по кварталам				
		1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	
1	2	3	4	5	6	7
1	2500	650	670	500	680	2,08
2	800	240	180	220	160	20,63
3	3000	500	1400	400	700	2,50
4	600	140	150	170	140	10,47
5	120	10	0	60	50	20,09
6	1880	520	530	400	430	1,57
7	200	40	40	50	70	20,16
8	17800	4500	4600	4400	4300	14,21
9	240	40	60	100	40	10,23
10	4040	1010	1030	1050	950	3,33
11	9000	2240	2200	2300	2260	7,50
12	2200	530	560	540	570	10,88
13	1000	230	260	270	240	10,82
14	280	100	60	70	50	20,28
15	320	80	100	80	60	20,26
16	280	60	80	90	50	25,2
17	160	30	50	40	40	30,14
18	120	20	30	10	60	15,10
19	480	200	100	120	60	10,38
20	80	20	0	20	40	20,06

Продовження таблиці Г2

1	2	3	4	5	6	7
21	200	50	40	40	70	10,18
22	760	200	190	190	180	0,57
23	40	0	5	5	30	40,02
24	200	40	50	40	70	10,15
25	2760	710	670	800	580	11,99
26	160	30	50	40	40	10,11
27	22480	5280	5600	5600	6000	1,50
28	40	10	20	10	0	20,03
29	200	50	70	30	50	10,18
30	1100	300	400	200	200	0,93
31	40	10	10	15	5	40,03
32	120	0	20	20	80	40,07
33	240	70	50	80	40	20,27
34	12560	2900	3160	3200	3300	11,33
35	560	100	140	180	140	10,37
36	80	10	30	30	10	20,05
37	360	80	100	90	90	5,30
38	5400	1760	800	560	2280	4,50
39	160	10	30	80	40	10,12
40	10240	2500	2600	2700	2440	9,21
41	320	80	90	90	60	0,29
42	1280	320	340	300	320	1,07
43	1800	560	580	380	280	1,38
44	400	100	110	100	90	10,33
45	560	120	140	130	170	15,42
46	800	230	230	200	140	0,73
47	2080	540	600	440	500	1,75
48	80	20	20	30	10	30,04
49	7200	1500	2200	1700	1800	6,04
50	1400	300	350	360	390	1,17

Вихідні дані до практичного заняття №5. «Методи розподілу перевезень в транспортній логістиці»

Таблиця Д1 – Вихідні дані щодо потреби споживачів та наявності товарів у постачальників

<i>Варіант</i>	<i>Загальна наявність товару для продажу та поставки у постачальників, т</i>			<i>Потреба споживачів, т</i>			
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1	450	563	225	329	269	289	351
2	680	850	342	488	428	448	508
3	720	900	360	515	455	475	535
4	560	700	280	405	345	365	425
5	320	400	160	240	180	200	260
6	365	456	183	265	211	237	291
7	380	475	190	282	221	241	301
8	450	563	225	331	269	289	349
9	258	323	129	199	139	157	215
10	210	263	105	164	106	124	184
11	265	331	133	202	142	162	223
12	456	570	230	330	274	298	354
13	690	863	345	494	434	456	514
14	800	1000	400	570	510	530	590
15	290	420	170	240	180	200	260
16	311	389	156	234	174	194	254
17	325	406	163	243	185	203	263
18	400	500	200	300	233	250	317
19	450	563	225	329	269	291	349
20	480	600	240	350	290	310	370
21	689	861	346	494	434	454	514
22	605	756	303	436	376	396	456
23	458	573	229	335	272	295	358
24	425	531	213	312	252	273	332
25	689	861	346	494	434	454	514
26	455	569	228	338	282	289	343
27	640	800	320	460	400	420	480
28	810	1013	405	577	514	537	600
29	100	125	51	90	28	49	109
30	360	450	182	276	200	230	286
31	530	662	266	404	284	324	446

Продовження таблиці Д1

1	2	3	4	5	6	7	8
32	912	1140	460	660	548	596	708
33	1380	1726	690	988	868	912	1028
34	1600	2000	800	1140	1020	1060	1180
35	580	840	340	480	360	400	520
36	622	778	312	468	348	388	508
37	650	812	326	486	370	406	526
38	800	1000	400	600	466	500	634
39	900	1126	450	658	538	582	698
40	960	1200	480	700	580	620	740

Таблиця Д2 – Вихідні дані щодо відстані між споживачами та постачальниками

№ варіанту за заліковою книжкою	Критерій оптимальності – собівартість перевезення товару, грн/т									
	1, 11	2, 12	3, 13	4,14	5, 15	6, 16	7, 17	8, 18	9, 19	10, 20
	Метод побудови базового плану – <i>південно-західного кута</i>					Метод побудови базового плану – <i>усереднених коефіцієнтів</i>				
a1-b1	150	75	65	50	100	5	1	11	1	4
a1-b2	95	40	55	70	130	4	5	7	2	5
a1-b3	100	80	130	90	80	8	4	6	3	9
a1-b4	50	50	90	100	90	5	8	3	4	7
a2-b1	45	100	130	60	40	3	9	4	6	10
a2-b2	55	140	80	40	80	10	4	9	7	1
a2-b3	130	90	100	80	90	9	11	7	8	5
a2-b4	65	90	50	50	100	4	6	10	9	6
a3-b1	75	90	90	80	130	7	5	5	11	3
a3-b2	65	90	150	40	65	11	2	6	12	4
a3-b3	55	100	95	80	50	6	3	9	11	9
a3-b4	80	80	130	50	75	7	6	7	10	9

Продовження таблиці Д2

№ варіанту за заліковою книжкою	Критерій оптимальності – відстань, км									
	21, 31	22, 32	23, 33	24, 34	25, 35	26, 36	27, 37	28, 38	29, 39	30, 40
	Метод побудови базового плану – <i>найменшого елемента</i>					Метод побудови базового плану – <i>південно-західного кута</i>				
a1-b1	7	2	4	7	2	14	20	9	15	15
a1-b2	9	5	6	5	5	5	16	14	10	10
a1-b3	8	8	9	3	3	22	13	10	23	5
a1-b4	2	3	4	5	5	5	15	25	25	25
a2-b1	7	2	4	5	6	5	11	23	20	10
a2-b2	5	9	6	2	4	10	10	25	5	25
a2-b3	4	8	3	5	8	5	5	10	14	5
a2-b4	9	7	2	8	9	11	15	25	5	15
a3-b1	5	2	1	6	8	14	10	5	22	5
a3-b2	10	8	6	4	7	5	23	10	5	15
a3-b3	4	5	5	8	2	16	25	15	5	10
a3-b4	1	7	6	9	8	10	20	10	10	5

Вихідні дані до практичного заняття №7. «Визначення місця розташування розподільчого складу на території, що обслуговується»

Таблиця Е1 – Вибір варіанту

<i>Порядковий номер в списку академічної групи</i>	<i>Номери магазинів</i>
1	1, 5, 7, 15, 25, 36, 41, 42, 43, 49
2	2, 4, 5, 8, 12, 14, 16, 21, 33, 39
3	1, 18, 24, 25, 26, 32, 34, 38, 40, 46
4	3, 4, 6, 7, 9, 11, 17, 28, 29, 37
5	1, 5, 8, 15, 16, 23, 30, 31, 32, 36
6	20, 23, 26, 27, 30, 35, 39, 41, 46, 50
7	11, 15, 17, 25, 35, 46, 43, 44, 48, 50
8	1, 12, 13, 18, 20, 23, 29, 37, 45, 49
9	4, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 21, 22, 29
10	20, 25, 26, 28, 30, 36, 38, 41, 42, 43
11	3, 4, 10, 25, 27, 35, 45, 46, 41, 42
12	8, 10, 18, 34, 35, 36, 42, 44, 48, 50
13	7, 11, 15, 18, 25, 26, 33, 40, 41, 42
14	10, 13, 16, 17, 20, 25, 29, 31, 36, 40
15	2, 5, 9, 17, 19, 20, 21, 22, 38, 50
16	13, 14, 16, 17, 19, 21, 27, 38, 39, 47
17	2, 8, 15, 16, 23, 31, 33, 39, 46, 50
18	1, 2, 3, 11, 12, 13, 21, 22, 25, 30
19	7, 9, 13, 15, 22, 30, 38, 48, 49, 50
20	14, 20, 22, 27, 28, 29, 30, 27, 40, 44
21	7, 10, 11, 13, 14, 15, 20, 24, 16, 45
22	24, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 41, 42, 49
23	12, 15, 19, 27, 29, 30, 31, 42, 48, 50
24	3, 24, 29, 30, 33, 41, 44, 45, 46, 49
25	1, 3, 7, 8, 17, 19, 23, 24, 29, 31
26	1, 12, 23, 24, 29, 30, 44, 46, 47, 50
27	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 28
28	7, 14, 28, 33, 34, 36, 40, 41, 43, 44
29	15, 19, 25, 28, 32, 36, 37, 40, 42, 48
30	12, 13, 21, 25, 26, 29, 32, 37, 39, 42
31	2, 5, 9, 17, 19, 32, 34, 38, 40, 46

Продовження таблиці Е1

32	13, 14, 16, 17, 19, 36, 41, 42, 43, 49
33	2, 8, 15, 16, 23, 31, 33, 39, 46, 50
34	1, 2, 3, 11, 12, 13, 31, 32, 35, 50
35	7, 9, 13, 15, 22, 30, 38, 48, 49, 50
36	14, 20, 22, 27, 28, 29, 30, 27, 40, 44
37	7, 10, 11, 13, 14, 15, 20, 24, 16, 45
38	24, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 41, 42, 49
39	12, 15, 19, 27, 29, 30, 31, 42, 48, 50
40	3, 21, 24, 27, 29, 30, 38, 39, 47, 41

Таблиця Е2 – Вантажообіг та координати магазинів, які обслуговуються складом постачальника

<i>№ магазину</i>	<i>Координата X, км</i>	<i>Координата Y, км</i>	<i>Вантажообіг, т/міс.</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	10	10	15
2	23	41	10
3	48	59	20
4	36	27	5
5	60	34	10
6	67	20	20
7	81	29	45
8	106	45	30
9	41	35	48
10	75	54	25
11	24	100	15
12	56	38	56
13	13	59	87
14	25	46	16
15	55	12	20
16	29	19	34
17	34	22	26
18	20	29	15
19	15	34	13
20	36	37	98
21	49	15	65
22	92	32	20
23	86	48	16
24	79	96	18
25	65	81	22
26	57	77	29
27	34	64	64
28	24	56	57
29	100	10	56
30	38	23	34
31	59	48	30
32	46	36	25
33	12	60	7
34	19	67	12

Продовження таблиці Е2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
35	22	81	77
36	29	106	81
37	34	41	40
38	37	75	49
39	15	24	19
40	32	56	43
41	48	15	13
42	96	32	55
43	81	48	29
44	77	96	62
45	64	81	64
46	56	77	7
47	43	64	19
48	48	56	17
49	49	10	15
50	26	23	34