

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра транспортних технологій і технічного сервісу

02-02-175М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни
«УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГОМ ПОСТАЧАНЬ»
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньо-професійною програмою
275.03 «Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології
(за видами)» галузі знань 27 «Транспорт»
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННМІ
Протокол №10 від 05.07.2023р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Управління ланцюгом постачань» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» галузі знань 27 «Транспорт» денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Швець М. Д. – Рівне : НУВГП, 2023. – 27 с.

Укладач: Швець М. Д., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу, к.т.н.

Відповідальний за випуск:

в.о. завідувача кафедри Никончук В. М., д.е.н., професорка.

Керівник групи забезпечення

спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Никончук В. М.

© М. Д. Швець, 2023

© НУВГП, 2023

ЗМІСТ

1. Загальні положення	4
2. Опис навчальної дисципліни.....	5
3. Програма навчальної дисципліни.....	6
4. Практичні роботи.....	8
5. Практична робота №1. Розрахунок транспортних витрат.....	8
6. Практична робота №2. Розрахунок витрат на зберігання, переробку вантажів і реалізацію товарів.....	13
7. Практична робота №3. Вибір схеми функціонування логістичної системи.....	20
8. Література.....	22
9. Додатки.....	23

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Метою навчальної дисципліни «Управління ланцюгом постачань» є формування у студентів професійних компетенцій з проектування, управління оцінки ефективності та на основі аналізу прийняття рішень по вдосконаленню функціонування ланцюгів постачань.

Предметом курсу є теоретико-методологічні і методичні засади формування ланцюгів постачань та опрацювання на конкретних прикладах сучасних підходів до системи управління ланцюгами постачань.

Завдання дисципліни: ознайомлення з основними бізнес-процесами в ланцюгах постачань; набуття навиків проектування та планування ланцюгів постачань; вивчення основ створення єдиного інформаційного простору учасників ланцюга постачань; ознайомлення з критеріями якості та ефективності функціонування ланцюгів постачань.

Знати: понятійний апарат логістики; фактори, які впливають на логістичну систему в галузі транспорту; методичні підходи до оптимізації роботи та управління ланцюгами постачань; проектування та планування роботи ланцюгів постачань; основні техніко-економічні показники роботи ланцюгів постачань та нормативно-правові засади функціонування логістичних систем.

Вміти: проводити оцінку впливу логістичного середовища на функціонування ланцюга постачань; приймати рішення в управлінні ланцюгами постачань; оцінювати економічну ефективність функціонування ланцюга постачань; визначати шляхи зниження логістичних витрат; здійснювати інформаційну підтримку в управлінні ланцюгами постачань.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 27 “Транспорт”	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність: 275 “Транспортні технології (на автомобільному транспорті)”	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		5-й	6-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <i>не передбачене</i>		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		9-й	11-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	22 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		18 год.	10 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		80 год.	108 год.
		Індивідуальні завдання: -	
Форма контролю:			
екзамен	екзамен		

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекції – 22 год. Практичні – 18 год. Самостійна робота – 80 год	
Розподіл кількості годин, РН	Опис навчальної дисципліни (освітнього компоненту)
Тема 1. Управління ланцюгом постачань: історія розвитку та основні терміни	
лекцій – 2 год. РН-11, РН-12	Історія розвитку дисципліни «Управління ланцюгом постачань». Основні терміни та визначення. Сучасні тенденції в управлінні ланцюгом постачань.
Тема 2. Види та рівні координації та інтеграції в ланцюгах постачань	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15	Основні види та рівні логістичної інтеграції в ланцюгах постачань. Співробітництво та рівень взаємовідносин в ланцюгах постачань.
Тема 3. Формування та управління бізнес-процесами в ланцюгах постачань	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15,	Основні поняття та класифікація бізнес-процесів. Моделювання бізнес-процесів в ланцюгах постачань.
Тема 4. Планування та проектування в ланцюгах постачань	
лекцій – 4 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15,	Вимоги до планування ланцюгів постачань. Методичні підходи до проектування ланцюгів постачань. Досягнення стратегічної відповідності в ланцюгах постачань.
Тема 5. Стратегічне управління ланцюгами постачань	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15	Характеристика елементів стратегії в ланцюгах постачань. Види стратегій та їх зміст в ланцюгах постачань. Моделі стратегій співробітництва в ланцюгах постачань.
Тема 6. Прийняття рішень в ланцюгах постачань в умовах невизначеності	
лекцій – 4 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-	Причини та наслідки невизначеності в ланцюгах постачань. Системний аналіз ризиків у логістичній діяльності підприємства. Методичні

12, РН-15	підходи до управління ризиками у ланцюгах постачань.
Тема 7. Конфігурація та оптимізація ланцюгів постачань	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15	Мережева структура ланцюгів постачань та її конфігурація. Типи зв'язків між учасниками ланцюга постачань. Основні елементи оптимізації ланцюгів постачань.
Тема 8. Контролінг в ланцюгах постачань	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15	Поняття контролінгу бізнес-процесів ланцюгів постачань. Система збалансованих показників. Ключові показники ефективності (KPI) у ланцюгах постачань.
Тема 9. SCOR-моделиювання в ланцюгах постачань	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15	Поняття та сутність SCOR-моделі. Застосування моделі SCOR для вимірювання ефективності ланцюгів постачань. Характеристика DCOR-моделей.
Тема 10. Адміністрування в ланцюгах постачань	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15	Поняття адміністрування в ланцюгах постачань та фактори, що впливають на нього. Організаційні структури служби логістики. Логістичний аутсорсинг: поняття та моделі.
Тема 11. Технології інтеграції контрагентів у ланцюгах постачань	
лекцій – 2 год. РН-11, РН-12, РН-15	Основні положення та переваги використання - технології CPFR. Алгоритм логістичної технології VMI.

4. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

Практична робота №1. Розрахунок транспортних витрат (6 годин).

Мета роботи: Вивчення різних варіантів схем функціонування логістичної системи при організації вантажних перевезень та проведення аналізу їх витрат в залежності від обсягів перевезень та використанні різних транспортних засобів.

Зміст роботи: Ознайомитись з можливими варіантами існування логістичних систем та виконати розрахунок витрат при різному функціонуванні даних систем та різній належності транспортних засобів.

Приклад розрахунку

Необхідно визначити схему функціонування логістичної системи - вибрати можливий оборот прогнозного торговельного центра, визначити його місце розташування, визначити спосіб доставки вантажів і вид розподільчого центру. Схему можливих варіантів функціонування логістичної системи наведено на рис.1.1.

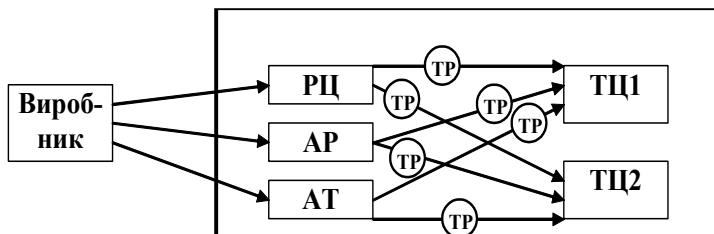


Рис. 1.1. Схема варіантів функціонування логістичної системи

РЦ, АР, АТ – розподільчі центри

ТЦ1, ТЦ2 – торгові центри

ⓉР – транспорт (власний або орендований)

↖ Об'єкт дослідження

Рис. 1.1. Схема можливих варіантів функціонування логістичної системи.

При розрахунку необхідно враховувати використання власного розподільчого центру (РЦ), орендованого розподільчого центру (АР), при користуванні послугами сторонньої організації в порядку аутсорсингу (АТ). Вихідні дані до виконання практичної роботи наведені в кінці методичних вказівок в додатках 1, 2, 3.

Витрати на транспортування товарів від розподільчих до торгових центрів (витрати логістичної системи на транспортування ($B_{\text{рті}}$) розраховують для двох варіантів: при використанні орендованого і власного автотранспорту.

При використанні орендного автотранспорту витрати на транспортування товарів визначають за формулою:

$$P_{\text{ОА}} = \left[\frac{C_1}{T_{\text{зм}} \cdot k_t} \left(\frac{2L_{\text{рті}}}{v_e} + t_{\text{н}} + t_{\text{р}} \right) \frac{Q_{\text{р}}}{G_a \gamma_a} + \frac{Q_{\text{р}} \cdot 2L_{\text{рті}}}{G_a \gamma_a l_c} c_{\text{п}} \right] (1 + \alpha_{\text{р}}) \quad (1.1)$$

де C_1 - собівартість однієї автомобіле-зміни експлуатації орендованого вантажного автомобіля логістичним підприємством, *грн.*; $T_{\text{зм}}$ - тривалість робочої зміни водія, *год*; k_t - коефіцієнт використання транспортних засобів у часі; $L_{\text{рті}}$ - відстань від розподільчого до торгового центру, *км.*; 2 - коефіцієнт, що враховує зворотній порожній рейс; v_e - середня експлуатаційна швидкість вантажного автомобіля, *км/год*; $t_{\text{н}}$ - тривалість виконання навантажувальних робіт в автомобіль на розподільчому центрі, *год*; $t_{\text{р}}$ - тривалість виконання розвантажувальних робіт в торговому центрі, *год.*; $Q_{\text{р}}$ - річний обсяг вантажів, що прямує від розподільчого до торгового центру, *т/рік*; G_a - вантажопідйомність транспортного засобу, що застосовується на даному маршруті, *тон*; γ_a - коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу; l_c - середня відстань, яку може пройти транспортний засіб при використанні 1 літру палива, *км*; $c_{\text{п}}$ - вартість 1 літра палива, *грн.*; $\alpha_{\text{р}}$ - коефіцієнт рентабельності, що враховує прибуток транспортного підприємства.

Річний вантажопотік, що проходить через розподільчий центр, визначають за формулою:

$$Q_{\text{р}} = \frac{D_{\text{рті}}}{Ц_{\text{т}}}, \quad (1.2)$$

де $D_{\text{рті}}$ - дохід від реалізації товарів в залежності від планового продажу товарів, наведений в таблиці додатку 2, *грн*; $Ц_{\text{т}}$ - середня ціна 1 тони вантажу, наведена в таблиці додатку 3, *грн/тону*.

Наведемо приклад розрахунку річного вантажопотоку, що спрямований до розподільчого центру при 1-му варіанті:

$$Q_{\text{в1}} = \frac{16015982}{4128} = 3879,8 \text{ т/рік.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки при інших вихідних даних. Результати розрахунку значень вантажопотоку подати у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1.1

Характеристика вантажопотоків			
Величина вантажопотоку, тон при			
ТЦ ₁		ТЦ ₂	
$Q_{в1}$	$Q_{в2}$	$Q_{в3}$	$Q_{в4}$
3879,8	5121,2	901,9	1873,4

При використанні власного автотранспорту витрати на транспортування товарів визначають за формулою:

$$P_{BA} = \frac{C_2}{T_{зм} \cdot k_t} \left(\frac{2L_{пт}}{v_e} + t_n + t_p \right) \frac{Q_p}{G_a \cdot \gamma_a} + \frac{Q_p \cdot 2L_{пт}}{G_a \cdot \gamma_a \cdot l_c} c_{п} \quad (1.3)$$

де C_2 - собівартість однієї автомобіле-зміни експлуатації орендованого вантажного автомобіля торговим центром, *грн.*;

Собівартість однієї автомобіле-зміни експлуатації вантажного автомобіля можна визначити за формулою:

$$C = \frac{1 + (k_p + k_a) 10^{-2}}{T_p} \left\{ 12 \cdot z_3 [1 + (C_{пф} + C_{дф}) 10^{-2}] + V_A \left(\Pi_m + \frac{Q_p \cdot 2L_{пт} \alpha_a}{G_a \cdot \gamma_a \cdot 1000} \right) 10^{-2} + N \cdot \Pi_B \right\} \quad (1.4)$$

де k_p – показник, що враховує витрати на ремонт автомобіля, %; k_a – показник, що враховує адміністративні й загальнозаводські витрати, %; T_p – кількість робочих днів в році, *дн*; z_3 – середня заробітна плата водія за місяць, *грн.*; $C_{пф}$ – відсоток відрахувань в позабюджетні фонди від фонду оплати праці (в пенсійний, зайнятості та ін.), %; $C_{дф}$ – відсоток відрахувань в дорожній фонд, %; V_A – вартість вантажного автомобіля, що здійснює перевезення товарів від розподільчого до торгового центру, *грн.*; Π_m – відсоток податку на майно, %; α_a - норма амортизаційних відрахувань від вартості автомобіля на 1000 км пробігу, %; N - потужність двигуна вантажного автомобіля, к.с.; 10 – перерахунок відсотків у десяткові дробі.

Приклад розрахунку собівартості однієї автомобіле-зміни експлуатації вантажного автомобіля при обслуговуванні вантажопотоку на ділянці РЦ-ТЦЗ:

$$A = \frac{1 + (12,3 + 56,2) \cdot 10^{-2}}{313} \cdot \{12 \cdot 1414 \cdot [1 + (49,6 + 3,9) \cdot 10^{-2}] + 40079 \cdot \left(1,8 + \frac{3879,8 \cdot 2 \cdot 12,4 \cdot 0,3}{5,3 \cdot 0,9 \cdot 1000}\right) \cdot 10^{-2} + 332 \cdot 2,2\} = 161,09 \text{ грн.}$$

Аналогічно розраховуються дані для інших розподільчих і торгових центрів, а результати розрахунків зводяться до таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Результати розрахунку собівартості експлуатації вантажного автомобіля

Пункт відправлення вантажу (розподільчий центр)	Пункт прибуття вантажу (торговий центр)			
	ТЦ1 при		ТЦ2 при	
	$Q_{в1}$	$Q_{в2}$	$Q_{в3}$	$Q_{в4}$
РЦ	161,09	165,27	151,31	154,84
АР	162,67	167,35	151,11	154,44
АТ	163,09	167,91	148,86	149,76

Використовуючи представлену методичку і взявши вихідні дані з додатків, провести розрахунки з визначення транспортних витрат для всіх варіантів місць розташування торгових центрів, розподільчих центрів з урахуванням власного і орендного автотранспорту.

Наведемо приклад розрахунку витрат при транспортуванні товарів орендованим транспортом на ділянці РЦ-ТЦ1:

$$P_{mc} = \left[\frac{161,88}{8,9 \cdot 0,5} \left(\frac{2 \cdot 12,4}{11,4} + 0,4 + 0,6 \right) \frac{2657}{5,3 \cdot 0,9} + \frac{2657}{5,3 \cdot 0,9} \frac{2 \cdot 12,4}{7,1} \cdot 1,7 \right] \times (1 + 0,2) = 117993 \text{ грн.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших розподільчих і торгових центрів окремо для власного і орендованого транспорту. Результати розрахунків наводимо у вигляді таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Результати розрахунку транспортних витрат

Розподільчий центр	Вид транспорту	Торговий центр			
		ТЦ1 при		ТЦ2 при	
		$Q_{в1}$	$Q_{в2}$	$Q_{в3}$	$Q_{в4}$
РЦ	орендований	117993	159585	27307,1	57976,5
	власний	98327,7	132988	22755,9	48313,7
АР	орендований	129184	175178	26105,3	55356
	власний	107653	145981	21754,4	46130
АТ	орендований	132199	179389	12486,7	26089,1
	власний	110166	149491	10405,6	21740,9

На основі отриманих результатів побудувати графіки залежності транспортних витрат від обсягів вантажопотоків (наприклад, рис. 1.2 – 1.5).

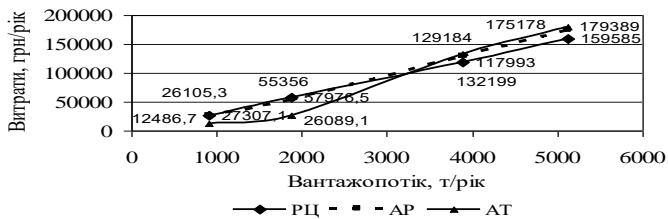


Рис. 1.2. Графіки залежності транспортних витрат від обсягу вантажопотоку при обслуговуванні розподільчих (РЦ, АР, АТ) і торгових центрів (ТЦ1, ТЦ2) орендованим транспортом.

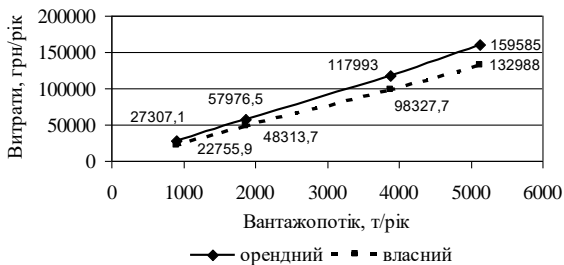


Рис. 1.3. Графіки залежності транспортних витрат від обсягу вантажопотоку при обслуговуванні розподільчого центру (РЦ) і торгових центрів (ТЦ1, ТЦ2) орендним і власним транспортом.

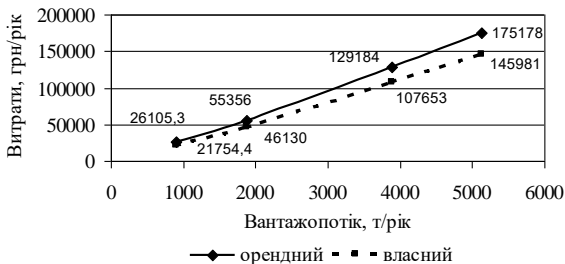


Рис. 1.4. Графіки залежності транспортних витрат від обсягу вантажопотоку при обслуговуванні розподільчого центру (АР) і торгових центрів (ТЦ1, ТЦ2) орендованим і власним транспортом.

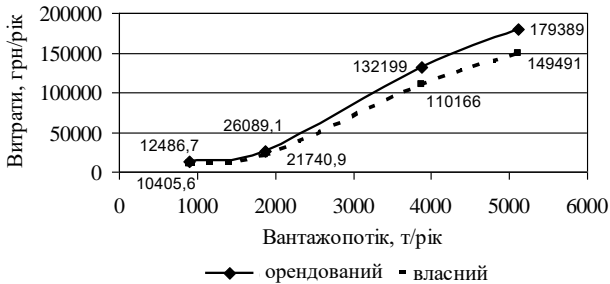


Рис. 1.5. Графіки залежності транспортних витрат від обсягу вантажопотоку при обслуговуванні розподільчого центру (АТ) і торгових центрів (ТЦ1, ТЦ2) орендованим і власним транспортом.

Практична робота №2. Розрахунок витрат на зберігання, переробку вантажів і реалізацію товарів (6 годин)

Мета роботи: Вивчення різних варіантів схем функціонування логістичної системи при організації вантажних перевезень та проведення аналізу їх витрат в залежності від обсягів перевезень та використанні різних транспортних засобів.

Зміст роботи: Ознайомитись з можливими варіантами існування логістичних систем та виконати розрахунок витрат при різному функціонуванні даних систем та різній належності транспортних засобів.

Приклад розрахунку

При визначенні витрат на складування і переробку вантажів на розподільчому складі необхідно розрахувати три види варіантів витрат логістичної системи на розподільчий центр ($B_{рц}$): 1) при використанні власного розподільчого центру (РЦ); 2) при використанні орендованого розподільчого центру (АР); 3) при використанні послуг сторонньої організації в порядку аутсорсингу (АТ).

Витрати на складування і переробку вантажів на власному розподільчому центрі можна визначити за формулою:

$$B_{рц} = [B(E, S) + B(Q_p)](1 + k_a), \quad (2.1)$$

де $B(E, S)$ - витрати, що залежать від ємності розподільчого центру (E) та його площі (S), *грн.рік.*; $B(Q_p)$ – витрати, що залежать від річного вантажопотоку Q_p , який проходить через цей розподільчий центр, *грн.рік.*; k_a – коефіцієнт, що враховує загально складські й адміністративні витрати.

Витрати у власному розподільчому центрі, що залежать від його ємності (E) і площі (S) знаходять за формулою:

$$B(E, S) = \frac{Q_p \cdot \tau_{зв}}{T_p \cdot \bar{G}} \left\{ \frac{1}{\bar{R}_ч} \left[K_{ш} (\alpha_{ш} + \Pi_{рм}) 10^{-2} + \bar{N} \cdot \eta_{п} \cdot T_p \cdot n_{зм} \cdot T_{зм} \cdot k_t \cdot C_e + P_{ш} \cdot z_3 \cdot 12 [1 + (\text{ПФ} + \text{ПД}) 10^{-2}] \right] + g_c \cdot 10^{-3} K_m \cdot (\alpha_c + \Pi_{рм}) 10^{-2} + f \cdot H \cdot \varphi_{буд} (\alpha_{буд} + \Pi_{рм}) 10^{-2} + f (\varphi_{ос} \cdot T_p \cdot \eta_{ос} \cdot 10^{-3} \cdot C_{ос} + \frac{\text{ПЗ}}{k_3}) \right\} \quad (2.2)$$

де Q_p – річний вантажопотік, що проходить через розподільчий центр, *т/рік.* В розрахунках приймаємо рівним річному вантажопотоку товарів, який прямує від розподільчого до торгового центру; $\tau_{зв}$ – термін зберігання вантажів у розподільчому центрі, *дів*; T_p – тривалість роботи центру протягом року, *дів/рік*; \bar{G} - середня вага транспортного пакету вантажів на піддоні, *тон*; 10^{-3} – переведення кілограмів у тони; $\bar{R}_ч$ - середня кількість чарунок у складі, яку може обслуговувати одна штабельна машина, *од*; $K_{ш}$ – вартість однієї штабельної машини, *грн.*; $\alpha_{ш}$ – норма річних амортизаційних відрахувань у відсотках від вартості штабельної машини, %; $\Pi_{рм}$ – річний відсоток податку на майно, %; 10^{-2} – переведення відсотків у десятковий дріб; \bar{N} – середня встановлена потужність механізмів на одній штабельній машині, *кВт*; $\eta_{п}$ – коефіцієнт використання потужності транспортної машини; T_p – кількість робочих днів в році, *дн*; $n_{зм}$ – кількість змін роботи центру за добу, *од*; $T_{зм}$ – тривалість робочої зміни працівників складу, *год*; k_t – коефіцієнт використання транспортних засобів в часі; C_e - вартість 1 *кВт-год* силової електроенергії, *грн.*; $P_{ш}$ – середня кількість робітників центру в розрахунку на одну штабельну машину, *од*; z_3 – середня місячна заробітна плата одного робітника центру, *грн./чол.-місяць*; ПФ – відсоток зборів до позабюджетних фондів, *%/рік* від фонду оплати праці; ПД – відсоток податку в дорожній фонд, *%/рік* від фонду оплати праці; g_c - металоємкість стелажів для зберігання вантажу у розрахунку на один пакет вантажу на піддоні, *кг*; 10^{-3} – переведення

кілограмів у тони; K_m - вартість $1m$ металоконструкцій стелажів, $грн./т$; α_c - відсоток річних амортизаційних відрахувань на металоконструкції стелажів, %; P_{pm} - річний відсоток податку на майно, %; f - питома місткість центру, кількість пакетів з вантажами в розрахунку на $1m^2$ складу, $пакет/м^2$; H - корисна висота складської будівлі в зоні зберігання вантажів від рівня чистої підлоги складу до низу балок або ферм покриття, $м$; $\varphi_{буд}$ - вартість $1m^3$ корисного об'єму складської будівлі, $грн$; $\alpha_{буд}$ - відсоток річних амортизаційних відрахувань від вартості будівлі укладу, %; φ_{oc} - питома освітленість складських приміщень, $Вт/м^2$; η_{oc} - показник тривалості освітлення складських приміщень протягом робочого дня, $год./день$; 10^{-3} - переведення ватів у кіловати; S_{oc} - вартість $1кВт-год$ електроенергії освітлення, $грн.$; ПЗ - відсоток податку на землю, $грн./м^2-рік$; k_3 - коефіцієнт забудови території складського комплексу.

Приклад розрахунку витрат розподільчого центру, що залежать від його місткості (E) і площі (S) для обслуговування вантажопотоку Q_{p1} :

$$B(E, S) = \frac{3879,8 \cdot 7,8}{313 \cdot 0,9} \left\{ \frac{1}{479} \cdot [41057 \cdot (16,1 + 1,8) \cdot 10^{-2} + 8,3 \cdot 0,8 \cdot 313 \cdot 2 \cdot 7,3 \cdot 0,84 \cdot 2,6 + 1,1 \cdot 641 \cdot 12(1 + [49,6 + 3,9] \cdot 10^{-2})] + 47,7 \cdot 10^{-3} \cdot 9217 \cdot (6 + 1,8) \cdot 10^{-2} + 0,3 \cdot 16,4 \cdot 84 \cdot (5,1 + 1,8) \cdot 10^{-2} + 0,3 \cdot \left[3,8 \cdot 313 \cdot 5,1 \cdot 10^{-3} \cdot 2,2 + \frac{4,9}{0,5} \right] \right\} = 26917,54 \text{ грн/рік};$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших вантажопотоків. Результати розрахунку зводимо до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Результати розрахунку витрат у розподільчому центрі

Види витрат	Витрати, (грн) при			
	$Q_{в1}$	$Q_{в2}$	$Q_{в3}$	$Q_{в4}$
Витрати, що залежать від ємності і площі центру, $B(E, S)$	26917,5	35529,7	6257,1	12997,3
Витрати, що залежать від річного вантажопотоку центру, $B(Q_p)$	23648,5	31214,8	5497,2	11418,8
Розмір орендної плати за рік, A	15169,8	20023,3	3526,3	7324,82
Вартість зберігання $1m$ вантажу в сторонній організації за рік, α_T	21,5	21,5	21,5	21,5

Витрати розподільчого центру, які залежать від річного вантажопотоку Q_p , що перероблюється на ньому, визначають за формулою:

$$B(Q_p) = \frac{Q_p \cdot k_n \cdot \beta}{T_p \cdot n_{зм} \cdot T_{зм} \cdot k_t \cdot \bar{G}} \cdot \frac{\bar{t}}{60} \{B_m(\alpha_a + P_{рм})10^{-2} + \bar{N} \cdot \eta_{п} \cdot T_p \cdot n_{зм} \cdot T_{зм} \cdot k_t \cdot C_e + P_m \cdot z_3 \cdot 12[1 + (ПФ + ПД)10^{-2}]\} \quad (2.3)$$

де k_n – коефіцієнт нерівномірності добового вантажопотоку; β – коефіцієнт переробки вантажів у центрі; \bar{t} – середня тривалість робочого циклу підйомно-транспортних механізмів, що використовуються при виконанні вантажних операцій на транспортних засобах і внутрішньо складських переміщеннях вантажів, хв; B_m – вартість одного навантажувально-розвантажувального механізму що використовується при виконанні вантажних операцій й переміщеннях вантажів у центрі, грн.; α_a – відсоток річних відрахувань на амортизацію навантажувально-розвантажувальних механізмів, що використовується при навантаженні, розвантаженні й внутрішньо складських переміщеннях вантажів, %; P_m – середня кількість працівників центру в розрахунку на один навантажувально-розвантажувальний механізм, враховуючи управлінський персонал, од.

Приклад розрахунку витрат по розподільчому центру, що залежать від річного вантажопотоку для обслуговування вантажопотоку Q_{p1} :

$$B(Q_p) = \frac{3879,8 \cdot 1,3 \cdot 3,4 \cdot 2,7}{313 \cdot 2 \cdot 7,3 \cdot 0,84 \cdot 0,9 \cdot 60} \{61104 \cdot (14,7 + 1,8) \cdot 10^{-2} + 8,3 \cdot 0,8 \cdot 313 \cdot 2 \cdot 7,3 \cdot 0,84 \cdot 2,6 + 2,5 \cdot 641 \cdot 12 \cdot [1 + (49,6 + 3,9) \cdot 10^{-2}]\} = 23648,52 \text{ грн/рік}$$

Приклад розрахунку витрат на складування і переробку вантажів на власному розподільчому центрі для обслуговування вантажопотоку Q_{p1} :

$$B_{рц} = [26917,5 + 23648,5] \cdot (1 + 0,5) = 75849,1 \text{ грн/рік}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших вантажопотоків. Результати розрахунку зводимо до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Розрахунок витрат логістичної системи

Учасник системи	Витрати, грн при			
	$Q_{в1}$	$Q_{в2}$	$Q_{в3}$	$Q_{в4}$
Розподільчий центр (РЦ), $V_{рц}$	75849,1	100117	17631	36624,1
Розподільчий центр (АР), $V_{Ар}$	91018,9	120140	21158	43948,9
Розподільчий центр (АТ), $V_{АТ}$	83434	110128	19394	40286,5
Розподільчий центр, $V_{ТЦ}$	3043037	4016644	707363	1469344

Витрати на складування і переробку вантажів в орендованому розподільчому центрі можна визначити за формулою:

$$V_{Ар} = V_{рц} + A \quad (2.4)$$

де A – розмір орендної плати за рік, грн. Знаходиться за формулою:

$$A = V_{рц} \cdot \alpha_p \quad (2.5)$$

де α_p – коефіцієнт рентабельності, що враховує прибуток, який повинен отримувати розподільчий центр.

Наведемо приклад розрахунку розміру орендної плати за рік при обслуговуванні вантажопотоку Q_{p1} :

$$A = 75849,1 \cdot 0,2 = 15169,8 \text{ грн.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших вантажопотоків, а їх результати зводимо в таблицю 2.3. Таблиця має вигляд і оформлення за зразком таблиці 2.1.

Наведемо приклад розрахунку витрат на складування і переробку вантажів в орендованому розподільчому центрі для обслуговування вантажопотоку Q_{p1} :

$$V_{Ар} = 75849,1 + 15169,8 = 91018,9 \text{ грн/рік.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших вантажопотоків, а їх результати зводимо в таблицю 2.4. Таблиця має вигляд і оформлення за зразком таблиці 2.2.

Витрати на складування і переробку вантажів при користуванні послугами сторонньої організації в порядку аутсорсингу можуть бути визначені за формулою:

$$V_{AT} = \alpha_T \cdot Q_p, \quad (2.6)$$

де α_T – вартість зберігання 1 тони вантажу в сторонній організації за рік, *грн/т*. Визначають за формулою:

$$\alpha_T = \frac{B_{PI}}{Q_e} (1 + \alpha_p - \alpha_n), \quad (2.7)$$

де α_n – коефіцієнт, що враховує професіоналізм сторонньої організації.

Наведемо приклад розрахунку вартості зберігання 1 тони вантажу в сторонній організації за рік при обслуговуванні вантажопотоку Q_{p1} :

$$\alpha_T = \frac{75849,1}{3879,8} \cdot (1 + 0,2 - 0,1) = 21,5 \text{ грн/т}$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших вантажопотоків, а їх результати зводимо в таблицю 2.5. Таблиця має вигляд і оформлення за зразком таблиці 2.1.

Наведемо приклад розрахунку витрат на складування і переробку вантажів при користуванні послугами сторонньої організації в порядку аутсорсингу при обслуговуванні вантажопотоку Q_{p1} :

$$V_{AT} = 21,5 \cdot 3879,8 = 83434 \text{ грн/рік.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших вантажопотоків, а їх результати зводимо в таблицю 2.6. Таблиця має вигляд і оформлення за зразком таблиці 2.2.

Витрати на реалізацію товарів у торговому центрі (витрати логістичної системи на утримання торговий центру (V_{TC})) розраховують за формулою:

$$V_{TC} = k_z \cdot D_{лс}, \quad (2.8)$$

де k_z – коефіцієнт, що враховує частку витрат торгового центру; $D_{лс}$ – дані про доходи від реалізації товарів в залежності від планового об'єму продаж Q в логістичній системі. (див. вихідні дані).

Наведемо приклад розрахунку витрат на реалізацію товарів у торговому центрі при обслуговуванні вантажопотоку Q_{p1} :

$$V_{тц} = 0,19 \cdot 16015982 = 3043037 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків наведемо у вигляді таблиці 2.2.

За даними таблиць 2.1, 2.2 побудуємо графіки залежності витрат від вантажопотоку як показано на рисунках 2.1 – 2.2.

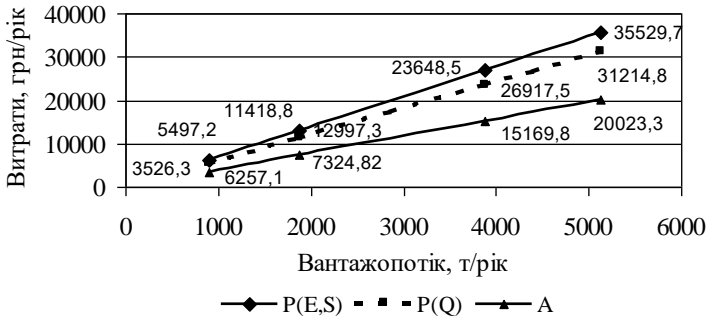


Рис. 2.1. Графіки залежності витрат на розподільчий центр (B(E,S), B(Q), A) від обсягу вантажопотоку при обслуговуванні торгових центрів (ТЦ1, ТЦ2).

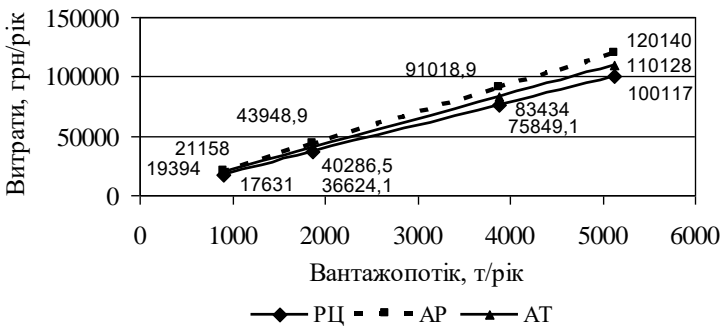


Рис. 2.2. Графіки залежності витрат на розподільчий центр (PЦ, AP, AT) від обсягу вантажопотоку при обслуговуванні торгових центрів (ТЦ1, ТЦ2).

Практична робота №3. Вибір схеми функціонування логістичної системи (6 годин)

Мета роботи: Визначення ступеня ефективності різних підходів до логістичної системи при заданій продуктивності та обсягу перевезень вантажів.

Зміст роботи: Ознайомитись з основними показниками та методами розрахунку ефективності логістичної системи і на основі цього вибрати оптимальний варіант її функціонування.

Теоретична частина

Найважливішим показником оцінки ефективності функціонування логістичних систем є прибуток, в якому відображаються результати діяльності всієї логістичної системи, обсяг логістичних послуг, продуктивність логістичної системи, рівень витрат, наявність непродуктивних втрат і т.п. В якості основних показників можуть використовуватися: якість обслуговування замовлень споживачів, оптимальний розмір закупівлі, сума зв'язаного капіталу, обсяг реалізованої продукції та ін. Логістичні витрати є якісним показником ефективності функціонування логістичної системи. Рівень логістичного обслуговування напряму пов'язаний з мінімізацією витрат на обслуговування замовлень споживачів.

За критерій ефективності логістичної системи приймаємо прибуток, а як цільову функцію використовуємо наступну залежність:

$$П_{лс} = f(D_{лс}, V_{ТС}, V_{РЦ}, V_{ТЦ}) \rightarrow \max, \quad (3.1)$$

де $П_{лс}$ – прибуток логістичної системи, грн.; $D_{лс}$ – доходи логістичної системи, грн.; $V_{ТС}, V_{РЦ}, V_{ТЦ}$ – витрати логістичної системи відповідно на транспортування, розподільчий центр і торговий центр, грн.

Прибуток визначаємо за наступною формулою:

$$П_{лс} = (D_{лс} - V_{ТС} - V_{РЦ} - V_{ТЦ})(1 - n_{пр}), \quad (3.2)$$

де $n_{пр}$ – коефіцієнт, що враховує податок на прибуток, приймаємо: $n_{пр} = 0,3$.

Розрахунки проводимо з урахуванням значень доходів і витрат, які були отримані в попередніх практичних роботах.

Наведемо приклад розрахунку значень прибутку для торгового центру ТЦ1 при плановому значенні обсягу продаж Q_1 , застосованого до розподільчого центру РЦ, при використанні власного транспорту:

$$P_{лс} = (16015982 - 98327,7 - 75849,1)(1 - 0,3) = 8959138\text{грн}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших варіантів. Результати зводимо до таблиці 3.1.

Використовуючи значення таблиці 3.1 визначаємо схему функціонування логістичної системи, як показано в таблиці 3.2 та відповідно зображуємо її графічно відображають графічно, як показано на рисунку 3.1.

Таблиця 3.1

Результати розрахунку значень прибутку логістичної системи

Варіанти нового центру	Варіанти проекту	Варіанти використання розподільчих центрів і транспорту					
		РЦ		АТ		АР	
		власний транспорт	орендований	власний транспорт	орендований	власний транспорт	орендований
ТЦ1	1-й	8959138	8945372	8953828	8930119	8941991	8926920
	2-й	11823339	11804720	11804778	11783849	11800227	11779789
ТЦ2	1-й	2082649	2079463	2090060	2088603	2080881	2077836
	2-й	4325375	4318611	4341412	4338369	4321776	4315318

Таблиця 3.2

Варіант схеми функціонування логістичної системи

Варіант нового центру (ТЦ1, ТЦ2)	Варіант проекту, грн	Варіант розподільчого центру (РЦ, АР, АТ)	Варіант використання транспорту (власний, орендний)	Величина прибутку, грн.
ТЦ1	2-й	РЦ	власний	11823339

Даний варіант схеми функціонування логістичної системи відобразимо графічно:

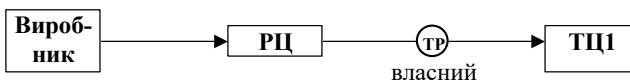


Рис. 3.1. Приклад схеми обраного варіанту функціонування логістичної системи.

Література

1. Сокур І. М., Сокур Л. М., Герасимчук В. В. Транспортна логістика : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 220 с.
2. Марченко В. М., Шутюк В. В. Логістика : підручник. К. : Видавничий дім «Артект», 2018. 312 с.
3. Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: Интегрированная цепь поставок / *Logistical Management*: пер. с англ. М. : ЗАО «Олимп-бизнес», 2010. 640 с. <https://cutt.ly/2WGxzF5>.
4. Економіка логістичних систем : монографія / М. Васелевський та ін.; За наук.ред. Є. Крикавського та С. Кубіва. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2008. 596 с.
5. Чухрай Н., Гірна О. Формування ланцюга поставок: питання теорії та практики : монографія. Львів : “Інтелект-Захід”, 2007. 232 с.
6. Крикавський Є. В., Чернописька Н. В. Логістичні системи : навч. посібник. Львів : Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2009. 264 с.
6. Сазонець О. М., Сазонець І. Л. Міжнародний бізнес і логістика : понятійно-термінологічний словник. К. : Центр учбової літератури, 2021. 288 с.
7. Beresford A.K.C., Pettit S.J., Whittaker W. Improving supply chain performance through quality management in a global distribution environment. *International Journal of Services and Operations Management*. 2005. Vol. 1. No. 1. P. 75–89.

Додатки

Таблиця 1

Відстані між розподільчими і торговими центрами (L_c), км

Розподільчі центри	Торгові центри	
	ТЦ1	ТЦ2
РЦ	$12,4+n$	$13,4+n$
АР	$13,9+n$	$12,6+n$
АТ	$14,3+n$	$3,4+n$

n – тут і далі порядковий номер студента згідно журналу обліку студентів.

Таблиця 2

Дані про величину доходів ($D_{лс}$) логістичної системи для різних варіантів обсягів продажу, *грн*

ТЦ1		ТЦ2	
Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
$16015982+1000n$	$21140232+1000n$	$3722962+1000n$	$7733389+1000n$

Таблиця 3

Вихідні дані про транспортування товарів

Назва показника	Розмірність	Значення
Тривалість робочої зміни водія	<i>год</i>	8,9
Коефіцієнт використання автомобілів у часі	-	0,5
Середня експлуатаційна швидкість руху вантажного автомобіля	<i>км/год</i>	$11,4+n$
Тривалість навантаження на автомобіль в розподільчому центрі	<i>год</i>	$0,4+0,01n$
Тривалість розвантаження з автомобіля в торговому центрі	<i>год</i>	0,6
Середня ціна однієї тони вантажу	<i>грн/т</i>	$4128+ 10n$
Вантажопідйомність автомобіля, що здійснює перевезення вантажів від розподільчого до торгового центру	<i>тон</i>	$5,3+n$
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля	-	0,9
Середня кількість кілометрів, яку проїжджає вантажний автомобіль використовуючи 1 л палива	<i>км/л</i>	$7,1+0,1n$
Вартість 1 л палива	<i>грн</i>	$19,7+n$

Коефіцієнт рентабельності автотранспортного підприємства	-	0,2
Відсоток відрахувань на ремонт транспортних засобів	%	12,3+0,1n
Відсоток відрахувань на адміністративні й загальнопромислові витрати	%	56,2+0,1n
Кількість робочих днів в році	дн.	313
Середня заробітна плата водія за місяць	грн	1414+1000n
Відсоток відрахувань в позабюджетні фонди від фонду оплати праці	%	49,6
Відсоток збору в Дорожній фонд	%	3,9
Ціна автомобіля, що використовується для перевезення вантажів від розподільчого до торгового центру	грн	40079+1000n
Відсоток податку на майно	%	1,8
Відсоток амортизаційних відрахувань на 1000 км пробігу	%	0,3
Потужність двигуна автотранспортного засобу	к.с.	332+n
Відсоток податку на володарів транспортних засобів	%	2,2

Таблиця 4

Основні показники зберігання і переробки вантажів

Назва показника	Розмірність	Значення
Коефіцієнт, що враховує загальноскладські та адміністративні витрати	-	0,5
Термін зберігання вантажів на розподільчому центрі	діб	7,8+0,1n
Середня вага вантажу сформованого у транспортний пакет на піддоні	тон	0,9
Середня кількість чарунок на складі, яку може обслуговувати одна штабельна машина	од	479+n
Ціна однієї штабельної машини	грн	410570+100n
Відсоток річних амортизаційних відрахувань від вартості штабельних машин	%	16,1
Середня встановлена потужність механізмів на одній штабельній машині	кВт	8,3
Коефіцієнт використання потужності	-	0,8
Кількість змін роботи центру за добу	од	2
Тривалість робочої зміни працівників складу	год	7,3+0,01n
Коефіцієнт використання обладнання в часі	-	0,84

Вартість 1 кВт-год силової електроенергії	<i>грн</i>	20,6+n
Середня кількість робітників центру в розрахунку на одну штабельну машину	<i>од</i>	1,1+0,1n
Середня місячна заробітна плата одного робітника центру	<i>грн./чол.-місяць</i>	6400+100n
Металомісткість стелажів у розрахунку на один пакет вантажу що зберігається на піддоні	<i>кг</i>	47,7+0,1n
Вартість 1 т металокопструкцій стелажів	<i>грн./т</i>	92170+100n
Відсоток річних амортизаційних відрахувань на металокопструкції стелажів	<i>%</i>	6
Питома місткість центру, кількість пакетів з вантажами в розрахунку на 1 м ² складу	<i>пакет/м²</i>	0,3
Корисна висота складської будівлі в зоні зберігання вантажів від рівня чистої підлоги складу до низу балок або ферм покриття	<i>м</i>	16,4
Вартість 1 м ³ корисного об'єму складу	<i>грн</i>	84+10n
Відсоток річних амортизаційних відрахувань від вартості складської будівлі	<i>%</i>	5,1
Питоме освітлення складських приміщень	<i>Вт/м²</i>	3,8
Показник тривалості освітлення складських приміщень протягом робочого дня	<i>год/день</i>	5,1
Вартість 1 кВт-год світильної електроенергії	<i>грн</i>	20,2+10n
Відсоток податку на землю	<i>грн./м²-год</i>	14,9
Коефіцієнт забудови території складського комплексу	-	0,5
Коефіцієнт нерівномірності добового вантажопотоку	-	1,3+0,1n
Коефіцієнт переробки вантажів у центрі	-	3,4
Середній час циклу навантажувально-розвантажувальних механізмів при виконанні вантажних робіт	<i>хв</i>	2,7+n
Ціна одного навантажувально-розвантажувального механізму що використовується у логістичному центрі	<i>грн</i>	611040+100n
Відсоток річних відрахувань на амортизацію навантажувально-розвантажувальних механізмів	<i>%</i>	14,7
Середня кількість працівників центру в розрахунку на один навантажувально-розвантажувальний механізм, враховуючи керівників	<i>од</i>	2,5+0,1n

Коефіцієнт рентабельності, що враховує прибуток, який повинен отримувати розподільчий центр	-	0,2+0,01 <i>n</i>
Коефіцієнт, що враховує професіоналізм сторонньої організації	-	0,1
Коефіцієнт, що враховує частку витрат торгового центру	-	0,19

Питання для самоконтролю

1. Поняття і сутність терміну логістика
2. Історія та етапи розвитку логістики
3. Завдання та функції логістики
4. Логістика як фактор підвищення конкурентоспроможності підприємства
5. Матеріальний потік, його параметри та їх класифікація.
6. Інформаційні потоки та їх класифікація.
7. Фінансові потоки та їх класифікація.
8. Конкурентні економічні потоки та їх логістизація.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота здобувача вищої освіти спрямована на поглиблення і закріплення знань, розвиток аналітичних навичок з проблематики транспортної логістики.

Для досягнення поставленої мети здобувачу запропоновано виконати розрахунково-аналітичні завдання.

Завдання 1. Менеджер з вантажоперевезень повинен визначити, який вид транспорту вибрати для доставки цементу із заводу, розташованого в місті Здолбунів, на будівельне підприємство, розташоване в Житомирі. Потреби виробництва становлять 467 тис. т на місяць. Ціна 1 т – 14,5 тис. грн. Витрати на зберігання запасів дорівнюють 20 % на рік від їхньої вартості.

Характеристики постачання залізничним і автомобільним видами транспорту наведено в таблиці. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані

Вид транспорту	Транспортний тариф, грн /за одиницю товару	Розмір поставки, цементу	Тривалість поставки, дні
Залізничний	500	95	n
Автомобільний	750	50	n

n – порядковий номер в списку в групі

Завдання 2. Українська компанія, яка спеціалізується на виробництві побутових приладів, регулярно стикається з питанням, де закуповувати комплектувальні вироби — в Україні або Південно-Східній Азії. Так, у разі відвантаження виробів з Південно-Східної Азії необхідно подолати більші відстані, ніж при відвантаженні з України. Транспортні витрати будуть значно вищими, а більш тривалий термін перевезення потребуватиме додаткових запасів у мережі постачання й додаткових страхових запасів, що гарантують безперерйне виробництво. Більш того, продукція з Південно-Східної Азії підлягає оподаткуванню імпортними митами. У таблиці перелічено додаткові чинники, що виникають при відвантаженні з Південно-Східної Азії.

Питома вартість (ціна) товару становить: 1500 ум.од., 2500 ум.од., 3500 ум.од., 5000 ум.од., 7500 ум.од. за 1 м³. Ціна комплектувальних виробів в Україні на 15 % вища, ніж у Південно-