

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра транспортних систем та логістики

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з варіантами завдань для практичних занять

з дисципліни

«УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГОМ ПОСТАЧАННЯ»

Харків – 2013

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри транспортних систем та логістики 5 березня.2012 р., протокол № 8.

В методичних вказівках розглядаються питання: вибір схеми доставки вантажу, вибір постачальника транспортних послуг, розрахунок митних платежів, прогнозування попиту, визначення розміру замовлення. Методичні вказівки являють собою варіантні завдання для студентів денної і заочної форми навчання факультету УПП, слухачів ІППК та ФПК.

Укладачі:

проф. Є.С. Альошинський,
доц. Д.С. Лючков,
асист. О.С. Челмакіна

Рецензент

доц. О.М. Огар

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з варіантами завдань для практичних занять
з дисципліни

«УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГОМ ПОСТАЧАННЯ»

Відповідальний за випуск Челмакіна О.С.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 06.04.12 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,0. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

Зміст

Вступ.....	4
1 Вибір схеми доставки вантажу.....	5
1.1 Залізничний варіант перевезення вантажу.....	7
1.2 Автомобільний варіант перевезення вантажу.....	9
1.3 Вибір варіанта перевезення вантажу методом попарних порівнянь.....	11
2 Вибір постачальника транспортних послуг.....	12
3 Розрахунок митних платежів при організації зовнішньоекономічної логістичної діяльності.....	22
4 Прогнозування попиту в логістичному ланцюзі.....	27
5 Розрахунок економічного рівня замовлення запасів.....	30
Список літератури.....	33
Додатки.....	34

ВСТУП

Логістичний ланцюг (або ланцюг постачань) являє собою єдину структуру, у рамках якої ділове підприємство об'єднує зусилля зі своїми постачальниками, щоб ефективно доставити товари, послуги й інформацію до кінцевих споживачів.

Управлінню матеріальними та інформаційними потоками належить стратегічно важлива роль у сучасному бізнесі. Дисципліна «Управління ланцюгом постачань» дозволяє не лише отримати теоретичні та практичні знання щодо раціонального використання всіх ресурсів логістики (до яких належить організація транспортування, інформаційний обмін, прогнозування, управління запасами, організація складської діяльності), а ще й раціонально управляти матеріальними потоками.

Дані методичні вказівки вміщують рекомендації щодо виконання розрахунків економічного обґрунтування схеми доставки вантажу на стадії планування та вибору постачальників транспортних послуг. В методичних вказівках також наведено послідовність визначення митних платежів при міжнародних перевезеннях, розрахунки прогнозного попиту та економічного рівня замовлення в логістичних ланцюгах.

1 ВИБІР СХЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

Задача 1

Економічне обґрунтування вибору схеми доставки вантажу

Згідно з вихідними даними (таблиця 1.1) потрібно провести аналіз схеми доставки вантажу. Перевізник може використати як магістральний залізничний транспорт, так й автомобільний.

В першому випадку вантаж завантажують у виробника в вагони, що подають і забирають маневровим порядком по під'їзній колії. Від станції відправлення до станції призначення вантаж перевозять в складі збірних поїздів. На станції призначення вантаж подають одержувачу також по під'їзній колії.

У другому випадку доставку вантажу виконують автомобілями від виробника одержувачу.

Після виконання розрахунків слід порівняти види транспорту за основними вимогами, що наведені нижче, та дати рекомендації щодо вибору оптимального варіанта доставки вантажу.

Основні вимоги користувачів до транспорту:

- 1) надійність перевезень;
- 2) мінімальний термін доставки;
- 3) регулярність доставки вантажу;
- 4) гарантійна своєчасність доставки вантажу;
- 5) безпека перевезень;
- 6) забезпечення збереження вантажу при доставці;
- 7) зручність при прийманні та передачі вантажів;
- 8) наявність додаткових послуг;
- 9) гнучкість обслуговування;
- 10) надійна система інформації та документування;
- 11) супроводжування вантажу;
- 12) відсутність перевантажування при перевезенні;
- 13) прийнятна вартість перевезення;
- 14) оптимальне розташування пунктів відправлення та призначення;
- 15) наявність необхідної тари та ін.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані до задачі 1

Вихідні дані	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Назва вантажу	щебінь	пісок	крейда	шлак	каолін	щебінь	пісок	крейда	шлак	каолін
Річний обсяг перевезень – Q , тис. т	47,5	72,0	35,6	95,0	60,0	30,8	25,0	50,0	83,0	75,0
Ціна 1 т вантажу – Цвн , грн/т	15,0	6,0	36,0	3,0	24,0	15,0	6,0	36,0	3,0	24,0
Відстань від станц. відправлення до станц. призначення – Lз , км	200	160	520	350	800	280	600	260	360	500
Тип вагона	НВ	НВ	ПЛ	НВ	ПЛ	НВ	НВ	ПЛ	НВ	ПЛ
Технічна норма завантаження вагона – Rтех , т/ваг	65,0	65,0	45,0	65,0	52,0	65,0	65,0	48,0	65,0	54,0
Вагонооборот п/к (по підвозу) – O'к	15	25	30	45	36	42	36	30	40	50
Відстань по п/к (по підвозу) в обидва кінці – L'ок , км	5,6	4,8	6,0	4,2	4,0	5,2	5,0	5,4	3,8	3,6
Вагонооборот п/к (по вивозу) – O"к	24	36	42	20	30	32	46	40	50	60
Відстань по п/к (по вивозу) в обидва кінці – L"ок , км	4,0	3,6	5,2	6,0	4,2	4,4	5,0	6,0	3,2	3,0
Відстань перевезення автомобілем (від виробника до отримувача) – La , км	270	230	650	420	960	350	840	340	420	680

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Марка автомобіля	25КрАЗ	555ІМАЗ	532ВамАЗ	25КрАЗ	555ІМАЗ	532ВамАЗ	25КрАЗ	555ІМАЗ	532ВамАЗ	25КрАЗ
Тривалість роботи автомобіля за добу - Тр, год	8	12	8	12	12	8	8	8	12	12

1.1 Залізничний варіант перевезення вантажу

Залізничний транспорт характеризується великою провізною спроможністю, регулярністю перевезень незалежно від пори року і часу доби, порівняно великою швидкістю доставки вантажів і невеликою вартістю перевезень.

Термін доставки залізничним транспортом знаходять як

$$T_3 = (T_{\text{ПП1}} + T_{\text{ПП2}}) + T_{\text{ПК}} + T_{\text{ПЗ}}, \quad (1.1)$$

де $T_{\text{ПП}}$ – тривалість маневрової роботи обслуговування під'їзної колії, год;

$T_{\text{ПК}}$ – тривалість початково-кінцевих операцій, що залежить від роду рухомого складу. Для критого вагона (КР) $T_{\text{ПК}} = 22,7$ хв, піввагона (НВ) - $T_{\text{ПК}} = 15,4$ хв, платформи (ПЛ) - $T_{\text{ПК}} = 20,5$ хв;

$T_{\text{ПЗ}}$ - тривалість руху вагона в складі збірного поїзда, год.

$$T_{\text{ПЗ}} = \frac{L_3}{V_{\text{ЗБ}}}, \quad (1.2)$$

де L_3 - відстань від станції відправлення до станції призначення, км;

$V_{\text{ЗБ}}$ - швидкість руху збірного поїзда на дільниці, яку при розрахунках приймають рівною 20,9 км/год.

$$T_{\text{ПП}} = U \cdot t_{\text{ПП}}, \quad (1.3)$$

де $t_{\text{пп}}$ - тривалість маневрової роботи на один вагон, год, величину якої в залежності від середньодобового обороту знаходять для під'їзних колій відправника та одержувача вантажу за формулами додатка А;

U - середньодобова кількість вагонів, що подають на під'їзні колії,

$$U = \frac{Q}{365 \cdot P_{\text{ТЕХ}}}, \quad (1.4)$$

де Q - річний обсяг перевезень, т;

$P_{\text{ТЕХ}}$ - технічна норма завантаження вагона, т/ваг.

Вартість вагонів, що використовують для перевезення вантажу, розраховується за формулою, грн,

$$\hat{E}_{\text{ДН}} = \frac{\ddot{O}_{\text{А}} \cdot U \cdot \dot{O}_{\text{С}}}{24}, \quad (1.5)$$

де $\text{Ц}_{\text{В}}$ - ціна вагона (наведена в додатку Д), грн.

Вартість вантажу, що знаходиться в процесі перевезення („вантаж на колесах”) розраховується за формулою, грн.

$$\hat{E}_{\text{Аі}}^{\text{С}} = \frac{\ddot{O}_{\text{Аі}} \cdot \text{Д}_{\text{ОАО}} \cdot U \cdot \dot{O}_{\text{С}}}{24}, \quad (1.6)$$

де $\text{Ц}_{\text{ВН}}$ - ціна однієї тонни вантажу, грн.

Грошові витрати на перевезення вантажу за рік, грн,

$$C_3 = 365 \cdot (C_{\text{М}} + C_{\text{МН}} + U \cdot C_{\text{Т}}), \quad (1.7)$$

де $C_{\text{М}}$ - оплата робіт, що складають місцеві доходи станції. Її розмір слід приймати рівним 150-270 грн в залежності від вагонообороту під'їзної колії;

$C_{\text{МН}}$ - збір за виконання маневрової роботи, яка пов'язана з подачею і забиранням вагонів на під'їзних коліях (додаток Б), грн;

$C_{\text{Т}}$ - плата за перевезення, розмір якої розраховують за формулами тарифної схеми в залежності від маси відправки, грн,

до 64 т включно;

$$\tilde{N}_{\dot{O}} = ((46 + 0,081 \cdot \dot{D}_{\dot{O}A\dot{O}}) + (0,14183 + 0,000744 \cdot \dot{D}_{\dot{O}A\dot{O}}) \cdot L_{\dot{O}}) \cdot L_{\dot{O}} \quad (1.8)$$

від 64,1 т до 80 т включно;

$$\tilde{N}_{\dot{O}} = ((46 + 0,081 \cdot \dot{D}_{\dot{O}A\dot{O}}) + (0,38759 + 0,00006 \cdot \dot{D}_{\dot{O}A\dot{O}}^2) \cdot L_{\dot{O}}) \cdot L_{\dot{O}} \quad (1.9)$$

де K - коефіцієнт індексації тарифів ($K = 6,071$).

1.2 Автомобільний варіант перевезення вантажу

Автомобільний транспорт характеризується великою маневреністю, відсутністю перевантаження вантажу при транспортуванні, меншим терміном доставки, меншим часом на виконання початково-кінцевих операцій та вантажно-розвантажувальних робіт. Однак витрати на паливе, питома вартість рухомого складу і собівартість перевезень значно перевищують ці показники в порівнянні з залізничним транспортом. Автотранспорт характеризується низькою продуктивністю праці та невеликою надійністю роботи.

Термін доставки автомобільним транспортом знаходять як

$$T_A = T_{ВН} + T_{ПА}, \quad (1.10)$$

де $T_{ВН}$ - тривалість вантажно-розвантажувальних операцій з одним автомобілем (див. додаток В), год;

$T_{ПА}$ - тривалість поїздки з вантажем, год.

$$\dot{O}_{IA} = \frac{L_A}{V_A}, \quad (1.11)$$

де L_A - відстань перевезення вантажу автомобілем від виробника до отримувача, км;

V_A - середня технічна швидкість руху автомобіля поза містом, км/год (див. додаток Г).

Тривалість однієї їздки автомобіля з урахуванням порожнього пробігу, год,

$$\dot{O}_- = T_A + \frac{L_A}{V_A}. \quad (1.12)$$

Кількість поїздок одного автомобіля за добу

$$n_- = \frac{\dot{O}_D}{\dot{O}_-}, \quad (1.13)$$

де T_p - тривалість роботи автомобіля за добу, год.

Кількість поїздок повинна бути цілим числом, що одержано відкиданням дробової частини.

Вартість автомобілів, що використовуються для перевезення вантажу,

$$\hat{E}_A = \frac{Q \cdot \ddot{O}_A}{365 \cdot D_A \cdot n_-}, \quad (1.14)$$

де C_A - ціна автомобіля (див. додаток Д), грн;

P_A - вантажопідйомність автомобіля (див. додаток Д), т.

Вартість вантажу, що знаходиться в процесі перевезення,

$$K_{BH}^A = \frac{Q \cdot T_A \cdot C_{BH}}{365 \cdot 24}. \quad (1.15)$$

Грошові витрати на перевезення вантажу за рік знаходять як

$$\tilde{N}_A = Q \cdot L_A \cdot \tilde{N}_{O\dot{E}}, \quad (1.16)$$

де C_{TK} - вартість одного тонно-кілометра перевізної роботи на автотранспорті. Для розрахунків можна прийняти 0,25-0,30 грн/т*км.

1.3 Вибір варіанта перевезення вантажу методом попарних порівнянь

Вибір оптимального варіанта перевезення вантажу виконують після порівняння їх характеристик та розрахункових величин, що одержані в пп. 1.1 та 1.2, а також якісних показників (таблиця 1.2).

У основі вибору варіанта перевезення вантажу лежить найпростіший метод попарних порівнянь з використанням системи оцінок «0,8» і «1,2». Якщо один постачальник краще іншого за оцінюваним фактором, то перший одержує оцінку «1,2», другий – «0,8» (при рівновазі – по «1,0»).

Основним недоліком даної модифікації методу попарних порівнянь є те, що система оцінок не дозволяє при необхідності вказати, наскільки один постачальник або фактор краще або важливіше в конкретній ситуації.

Таблиця 1.2 – Порівняння характеристик видів транспорту

Розрахункові характеристики та вимоги до транспортування	Вид транспорту	
	залізничний	автомобільний
1 Вартість перевезення, грн		
2 Вартість рухомого складу, що використовують для перевезення, грн		
3 Вартість вантажу, що знаходиться в процесі перевезення, грн		
4 Тривалість перевезення, год		
5 Гарантійна своєчасність доставки		
6 Надійність перевезень		
7 Забезпечення збереження при доставці		
8 Доступність		
9 Вантажопідйомність		
Всього		

2 ВИБІР ПОСТАЧАЛЬНИКА ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

Різні посередники можуть запропонувати різні умови постачання (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Характеристика постачальників

Фактори 1	Характеристика постачальників									
1 Ціна продукції, грн	7800	8200	7000	8000	9000	5500	6500	7500	8500	9500
2 Якість продукції (за 100-бальною шкалою)	65	70	80	90	100	60	55	75	95	100
3 Відхилення в строках постачання, діб	0	1	2	2	1	3	0	3	2	2
4 Якість обслуговування покупців (за 100-бальною шкалою)	70	40	45	50	55	65	80	90	60	75
5 Збої у поставках, шт.	0	1	2	3	4	4	3	2	1	0
6 Географічне розташування, км	500	600	700	750	650	550	450	400	800	850
7 Фінансова стабільність (за 100-бальною шкалою)	60	10	35	70	80	25	15	45	65	90
8 Рівень витрат на доставку та зберігання, грн.	400	450	500	550	600	420	470	520	570	620
9 Можливість довготривалого партнерства (за 100-бальною шкалою)	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55
10 Гнучкість поста-вок (за 100-бальною шкалою)	50	55	60	65	70	75	80	100	90	85
11 Інформаційна готовність (за 100-бальною шкалою)	30	40	50	60	70	35	45	55	65	75
12 Імідж постачальника (за 100-бальною шкалою)	10	50	40	30	75	25	35	45	65	85
13 Упакування продукції (за 100-бальною шкалою)	90	80	70	60	100	85	75	55	30	65
14 Додаткові послуги (за 100-бальною шкалою)	50	60	70	10	30	40	80	90	20	25
15 Порядок задоволення рекламаций (за 100-бальною шкалою)	20	60	50	40	25	80	90	55	45	30

Багато закупівельників вважають, що ціна дистриб'ютора завжди вище, ніж у виробника, а дилер призначає більшу вартість, ніж дистриб'ютор. Теоретично це так, але для різних

компаній може бути зовсім по-іншому. Це пов'язано із тим, що обіг товару у виробника, дистриб'ютора або дилера значно перевищує обіг по цьому товару в окремої компанії.

Дистриб'ютори, закупаючи у виробника величезну кількість товару, одержують такі знижки, що можуть запропонувати вашій компанії ціни навіть нижче, ніж виробник. Виробникові не вигідно мати справу із дрібними клієнтами, оскільки обсяг їх закупівель становить десяті або навіть соті частки відсотка від його продажу. Природно, у цьому випадку не може бути й мови про ексклюзивне ставлення до вашої компанії.

Отже, ціна – не єдиний і найчастіше не головний фактор при виборі постачальника. В будь-якій компанії повинні бути розроблені конкретні вимоги до постачальників, тоді у закупівельників буде менше шансів зробити помилку (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Вихідні дані для визначення вагомості вибраних факторів

Фактори 2	Вагомість факторів									
	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Ціна продукції, грн	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
2 Якість продукції (за 100-бальною шкалою)	0,25	0,20	0,15	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30	0,25	0,20
3 Відхилення в строках постачання, діб	0,05			0,15			0,10			0,05
4 Якість обслуговування покупців (за 100-бальною шкалою)								0,05		
5 Збої у поставках, шт	0,10	0,15	0,20	0,10	0,30	0,20	0,10	0,15		0,10
6 Географічне розташування, км					0,05					
7 Фінансова стабільність (за 100-бальною шкалою)		0,05				0,05				
8 Рівень витрат на доставку та зберігання, грн	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,05	0,10	0,15	0,10	

Продовження таблиці 2.2

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

9	Можливість довготривалого партнерства (за 100-бальною шкалою)					0,10			0,20	
10	Гнучкість поставок (за 100-бальною шкалою)						0,10			
11	Інформаційна готовність (за 100-бальною шкалою)			0,10					0,05	
12	Імідж постачальника (за 100-бальною шкалою)			0,15				0,20		0,30
13	Упакування продукції (за 100-бальною шкалою)		0,10					0,05		
14	Додаткові послуги (за 100-бальною шкалою)	0,10							0,15	
15	Порядок задоволення рекламцій (за 100-бальною шкалою)				0,05					0,15

Великі фірми найчастіше опираються на список добре відомих постачальників, що заслуговують на довіру. Але коли необхідно налагодити нові зв'язки, доводиться вивчати ринок.

У логістиці для оцінки й вибору постачальників використовуються переважно два методи: бальний метод і метод аналізу ієрархії (МАІ). Їхня відмінність полягає у складності й ступені суб'єктивності оцінки.

Задача 2.1

Вибір постачальника транспортних послуг бальним методом

В основі бального методу (див. таблицю 2.3) лежить оцінка кожного постачальника за бальною шкалою. Вибір факторів та вагомість кожного фактора визначається вихідними даними (див. таблицю 2.2).

Таблиця 2.3 – Приклад вибору постачальника бальним методом

Найменуванн	Вагомість	Постачаль-	Постачаль-	Постачаль-
-------------	-----------	------------	------------	------------

я фактору	фактора (W_{Fi})	ник 1 (P_1)	ник 2 (P_2)	ник 3 (P_3)
Фактор 1 (F_1)	0,40	1	2	3
Фактор 2 (F_2)	0,15	2	3	1
Фактор 3 (F_3)	0,10	1	2	3
Фактор 4 (F_4)	0,35	2	3	1
Рейтинг (R_{Pi})	1,00	1,50	2,50	2,00

Рейтинг постачальника розраховується як загальна сума добутоків оцінки постачальника за кожним фактором на вагомість цього фактора.

$$R_{Pi} = \sum W_{Fi} \cdot P_i, \quad (2.1)$$

де W_{Fi} - вагомість фактора (див. таблицю 2.3);
 P_i - оцінка (місце) постачальника.

Так, наприклад, рейтинг постачальника 1 (див. таблицю 2.2) дорівнює:

$$R_{Pi} = (1 \times 0,40) + (2 \times 0,15) + (1 \times 0,10) + (2 \times 0,35) = 1,50.$$

Кращими приймаються перевізники із меншим рейтингом.

Мінусом даного методу є високий ступінь суб'єктивності оцінки, особливо у визначенні вагомості фактора.

Задача 2.2

Вибір постачальника транспортних послуг методом аналізу ієрархії

2.2.1 Оцінка вагомості факторів

Недоліки бального методу можна в значній мірі виправити, використовуючи метод аналізу ієрархії (МАІ), у якого існує кілька модифікацій.

Цей метод одержує все більше поширення в логістиці, коли мова йде про вибір постачальників, перевізників, різних схем руху товарів, ділянок під склад та ін. При його використанні

ухвалення рішення засноване на оцінці великої, але не завжди однозначної інформації.

В основі шкали методу лежить здатність людини робити кількісні розмежування між п'ятьма визначеннями: 1) рівний; 2) слабкий; 3) сильний; 4) дуже сильний; 5) абсолютний.

Якщо потрібна більша точність, між перерахованими визначеннями можна прийняти компромісні рішення.

Метод припускає постійне порівняння двох факторів на основі деякої шкали переваг (див. таблицю 2.4).

Таблиця 2.4 – Шкала відносної важливості МАІ

Оцінка	Визначення	Пояснення
1	Фактори рівнозначні (ФР)	Фактори роблять однаковий внесок у досягнення мети
3	Незначна перевага (НП)	Досвід і судження дають незначну перевагу одному фактору над іншим
5	Істотна перевага (ІП)	Досвід і судження дають істотну перевагу одному фактору над іншим
7	Очевидна перевага (ОП)	Перевага одного фактора над іншим виражена дуже яскраво
9	Абсолютна перевага (АП)	Свідчення на користь переваги одного фактора над іншим найвищою мірою переконливе
2, 4, 6, 8	Проміжні значення між сусідніми значеннями шкали	Ситуація, коли необхідний компромісний розв'язок

Визначення оцінки пропонується проводити після розрахунку значення переваги одного фактора над іншим, згідно з додатком Е (таблиця Е.1).

$$V_{ij} = \frac{F_i}{F_j}, \quad (2.2)$$

де V_{ij} - значення переваги фактора F_i над фактором F_j

Якщо фактору i при порівнянні з j присвоюється одне з наведених вище значень, то фактору j у порівнянні з i присвоюється зворотне значення ($1/\text{значення}$). Якщо над діагоналлю перебуває ціле значення, то під діагоналлю – його зворотне значення. Тобто якщо у одного фактора оцінка 9 («абсолютна перевага»), то у іншого $1/9$ або $0,11$ («фактор незначний») та т.ін.

Визначення оцінки вагомості факторів (таблиця 2.5) проводиться у табличному вигляді аналогічно прикладу, що наведений в додатку Е (таблиця Е.2).

Таблиця 2.5 – Розрахунок оцінки вагомості факторів

Фактори	F_1	F_2	F_3	.....	.....	F_n	Підсумок множення D_i	Ступінь $1/n$ K_i	Вага фактора W_{Fi}
F_1	1								
F_2		1							
F_3			1						
.....				1					
.....					1				
F_n						1			
Сума S_j							X		

Після попарної оцінки факторів розраховується добуток (підсумок множення) значень їх оцінки (V_{ij}) по рядках.

$$D_i = V_{i1} \cdot V_{i2} \cdot V_{i3} \cdot \dots \cdot V_{in}, \quad (2.3)$$

де n – загальне число факторів, що приймається до порівняння.

Потім з отриманого значення розраховується корінь того ступеня, яка кількість факторів оцінюється.

$$K_i = \sqrt[n]{D_i} = D_i^{1/n}. \quad (2.4)$$

Вагомість фактора визначається розподілом значення, отриманого витягом кореня, на суму цих значень по всіх факторах.

$$W_{Fi} = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^n K_i} \quad (2.5)$$

У результаті сума вагомості всіх факторів повинна дорівнювати одиниці ($\sum_{i=1}^n W_{Fi} = 1$).

Для контролю правильності порівняння факторів розраховується показник погодженості (P_{Π}) як сума добутків суми значень оцінки фактора в рядку й у стовпці по кожному фактору.

$$P_{\Pi} = S_1 \cdot W_{F1} + S_2 \cdot W_{F2} + S_3 \cdot W_{F3} + \dots + S_n \cdot W_{Fn} \quad (2.6)$$

Потім розраховується індекс погодженості (I_{Π}) як результат від розподілу різниці P_{Π} і кількості факторів на різницю кількості факторів і одиниці.

$$I_{\Pi} = \frac{P_{\Pi} - n}{n - 1} \quad (2.7)$$

Далі розраховується відношення погодженості (O_{Π}) як результат від розподілу I_{Π} на випадковий індекс (X_n). O_{Π} повинне бути менше 0,1, а якщо ні, то необхідно перевірити правильність оцінки факторів.

$$O_{\Pi} = \frac{I_{\Pi}}{X_n} < 0,1 \quad (2.8)$$

X_n залежить від кількості факторів (n) і вибирається з таблиці Е.3 (див. додаток Е).

2.2.2 Оцінка вагомості постачальників

Необхідно розрахувати оцінку постачальників за кожним фактором (F_i), таблиця 2.6.

У зв'язку із тим, що великі фірми найчастіше опираються на список постачальників, які найбільше заслуговують на довіру, для спрощення розрахунків дозволяється скоротити число потенційних постачальників при порівнянні.

Із десяти постачальників (див. таблицю 2.1) до подальшого розглядання пропонується залишити лише чотирьох, що мали кращі показники при виборі постачальника транспортних послуг бальним методом (див. задачу 2.1).

Розрахунок оцінки постачальників проводиться за тою ж методикою, що й розрахунок при оцінці вагомості факторів (див. формули (2.2-2.5)).

Тобто розраховується добуток (підсумок множення) значень оцінки постачальників по рядках, а потім з отриманого значення розраховується корінь того ступеня, яка кількість постачальників оцінюється.

$$V'_{ij} = \frac{D_i}{D_j}, \quad (2.9)$$

де V'_{ij} - значення переваги постачальника D_i над постачальником D_j .

$$D'_i = V'_{i1} \cdot V'_{i2} \cdot V'_{i3} \cdot \dots \cdot V'_{in'}, \quad (2.10)$$

де n' – загальне число постачальників, які приймаються до порівняння,

$$K'_i = \sqrt[n']{D'_i}. \quad (2.11)$$

Оцінка (вагомість) постачальника визначається розподілом значення, отриманого витягом кореня, на суму цих значень по всіх постачальниках.

$$W'_{Pi} = \frac{K'_i}{\sum_{i=1}^{n'} K'_i}. \quad (2.12)$$

У результаті сума вагомості всіх факторів повинна дорівнювати одиниці ($\sum_{i=1}^{n'} W'_{\Gamma i} = 1$).

Розрахунки проводяться у табличному вигляді.

Таблиця 2.6 – Порівняння постачальників за фактором F_i

Постачальники	Постачальник 1	Постачальник 2	Постачальник 3	Постачальник 4	Підсумок множення D'_i	Ступінь $1/n'$ K'_i	Оцінка перевіз. $W'_{\Gamma i}$
Постачальник 1	1						
Постачальник 2		1					
Постачальник 3			1				
Постачальник 4				1			
Сума S_j					X		

Таких розрахунків (таблиць) повинно бути стільки, скільки факторів (n) пропонується для порівняння (згідно з таблицею 2.2).

Таким чином, необхідно визначити оцінку (вагомість) перевізника ($W'_{\Gamma i}$) за кожним фактором.

Для контролю правильності порівняння постачальників після кожної таблиці розраховується показник погодженості (P_{Π}), індекс погодженості (I_{Π}) та відношення погодженості (O_{Π}), що повинне бути менше 0,1.

Методику розрахунків описано вище (див. формули (2.6-2.8)).

2.2.3 Вибір постачальника

Для того щоб прийняти остаточне рішення щодо вибору постачальника, необхідно значення векторів пріоритету з усіх таблиць по кожному фактору перенести в підсумкову таблицю й розрахувати глобальний пріоритет (таблиця 2.7).

Він визначається як сума добутків вагомості фактора на вектор пріоритету критерію по кожному постачальникові

$$R_{\Pi j} = \sum_{i=1}^n W_{Fi} \cdot W'_{\Pi ji}. \quad (2.13)$$

Кращим є той постачальник, що отримує найбільший рейтинг ($R_{\Pi j}$).

Таблиця 2.7 - Розрахунки глобального пріоритету

Фактори	Вагомість фактора W_{Fi}	Оцінка постачальника				Вага оцінки			
		$W_{\Pi 1i}$	$W_{\Pi 2i}$	$W_{\Pi 3i}$	$W_{\Pi 4i}$	$W_{Fi} \cdot W_{\Pi 1i}$	$W_{Fi} \cdot W_{\Pi 2i}$	$W_{Fi} \cdot W_{\Pi 3i}$	$W_{Fi} \cdot W_{\Pi 4i}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_1									
F_2									

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_3									
.....									
.....									
F_n									
Рейтинг постачальника ($R_{\Pi j}$)	X	X	X	X	X				
Місце постачальника за рейтингом	X	X	X	X	X				

У кожному конкретному випадку вагомість та число порівнюваних факторів може переглядатися, і разом з ними буде змінюватися підсумковий рейтинг постачальників.

Основними перевагами даної моделі є можливість глибокої оцінки й перевірки її правильності.

3 РОЗРАХУНОК МИТНИХ ПЛАТЕЖІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Задача 3.1

Розрахунок митних платежів за переміщення товарів суб'єктами зовнішньоекономічної діяльності

Компанії виходять на світовий ринок з прагненням до ринкового зростання, бажанням скористатися дешевими й/або високоякісними сировинними ресурсами, виробничими потужностями, робочою силою.

Але при проведенні міжнародних операцій логістична система будь-якої компанії набуває абсолютно критичного значення. Митні процедури додають до тривалості функціонального циклу як мінімум день, а звичайно — більше. Крім того, займаючись логістичною діяльністю на світовому ринку, слід приймати в розрахунки сплату належних митних платежів, які значно збільшують ціну конкретного імпортного товару при його надходженні на внутрішній ринок країни.

Згідно з вихідними даними (таблиця 3.1) потрібно розрахувати митні платежі при імпорті вантажу на територію України.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані до задачі 3.1

Вихідні дані	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Назва вантажу	Шкіряні куртки	Кондиціонери	Ноутбуки	Мобільні телефони	Телевізори	Дублянки	Вентилятори	блоках) Гютонові вироби (в	Електрочайники	Лікарські препарати
Кількість товару, шт.	20 0	300 0	400 0	50 0	600	150 0	250 0	3500	450 0	550 0
Митна вартість, тис. грн	10 0	600 0	600	25 0	120 0	900	250	420	225	330
Ставка мита, %, але не менше, євро/шт	5 0,5	7 3	5 1	6 2	4 2	5 0,8	7 0,2	10 0,3	6 0,25	10 0,8
Ставка акцизного збору, %	3	10	8	12	6	3	7	20	5	15
Ставка ПДВ, %	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Митне оформлення товарів та їх пропуск можуть здійснюватися лише після сплати загальної суми (ЗС) митних платежів. Всі платежі перераховуються в національну валюту за офіційним курсом НБУ.

$$ЗС = М + МЗ + АЗ + ПДВ, \quad (3.1)$$

де М - мито;
МЗ - митні збори;
АЗ - акцизний збір;
ПДВ - податок на додану вартість.

Мито збирається за переміщення товарів через митний кордон. В Україні застосовуються такі види мита

(див. додаток Ж, таблиця Ж.1): адвалерне (M_A) та специфічне (M_C). При розрахунках митних платежів слід брати комбіноване (максимальне з визначених значень) мито.

$$M_A = MB \cdot C_M; \quad (3.2)$$

$$M_C = H \cdot C_M, \quad (3.3)$$

де MB – митна вартість товару, грн;
 H – кількість одиниць товару, шт;
 C_M – ставка мита.

Митні збори — це додаткові збори, які стягуються з товарів за послуги, які надаються митницею (наприклад, оформлення документів на товари). Розміри ставок митних зборів за митне оформлення товарів та інших предметів залежать від їх митної вартості (див. додаток Ж, таблиця Ж.2).

Акцизний збір — це непрямий податок споживачів окремих (високоліквідних) товарів, визначених законом як підакцизні. Акцизний збір нараховується у відсотках до митної вартості.

$$A_3 = MB \cdot C_A, \quad (3.4)$$

де C_A – ставка акцизного збору.

ПДВ становить 20 % від суми митної вартості товару, мита та акцизного збору.

$$ПДВ = (MB + M + A_3) \cdot 0,2. \quad (3.5)$$

Задача 3.2

Розрахунок митних платежів при митному оформленні легкових транспортних засобів

При митному оформленні транспортних засобів (ТЗ), що були придбані за межами України та ввезені громадянами-резидентами, сплачуються такі платежі:

- мито;
- митний збір;
- акцизний збір (тільки для легкових ТЗ, мотоциклів, причепів та напівпричепів житлових загальною масою понад 3500 кг; автомобілів, пристосованих для поїздок по снігу, спеціальних автомобілів для перевезення гравців у гольф та інших подібних ТЗ);
- податок на додану вартість (ПДВ), таблиця 3.2.

Таблиця 3.2 – Вихідні дані для розрахунку митних платежів при митному оформленні легкового транспортного засобу

Назва даних	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марка ТЗ	Audi A8	Mazda 5	Porsche Cayenne	Getz 1.1Hyundai	Hummer H2	BMW X6 M	Ford Focus	2106BA3	XV50Toyota Camry	Renault Laguna
Роки в експлуатації	0	1	2	6	4	0	1	8	1	0
Тип двигуна	Бенз.	Диз.	Диз.	Бенз.	Бенз.	Бенз.	Бенз.	Бенз.	Бенз.	Диз.
Об'єм двигуна, см ³	4200	2000	3600	1300	5967	4395	1600	1500	2500	1800
Вартість за рахунком - фактурою	77 700 €	15 590 \$	78 800 €	6 690 €	49 800 \$	128 900 €	16 850 \$	2 000 \$	15 900 €	22 800 €

Всі розрахунки митних платежів при ввезенні транспортних засобів на митну територію України проводяться в національній валюті України (гривні).

Мито збирається за переміщення ТЗ через митний кордон та залежить від митної вартості автомобіля. Митна вартість вантажних ТЗ, автобусів, причепів, номерних вузлів та агрегатів визначається на підставі цінкових документів, поданих власником або уповноваженою особою (інвойси, довідки-рахунки, рахунок-фактура, договори купівлі-продажу та ін.), висновків уповноважених експертних організацій.

Митний збір нараховується за видачу Посвідчення на право реєстрації ТЗ в органах ДАІ МВС України (складає еквівалент 15 євро).

Основою для нарахування акцизного збору для легкових автомобілів слугує робочий об'єм двигуна, виражений в сантиметрах кубічних (см³), а також термін експлуатації транспортного засобу.

ПДВ становить 20 % від суми митної вартості автомобіля, мита та акцизного збору.

Формули розрахунку платежів для легкових ТЗ:

$$M = MB \cdot C_M; \quad (3.6)$$

$$MЗ = 15 \cdot K_E; \quad (3.7)$$

$$AЗ = OD \cdot C_A \cdot K_E; \quad (3.8)$$

$$ПДВ = (MB + M + AЗ) \cdot 0,2; \quad (3.9)$$

$$ЗС = M + MЗ + AЗ + ПДВ, \quad (3.10)$$

де М - мито;

МВ - митна вартість (вартість за висновками експерта митниці), грн;

C_М - ставка мита (10 % від митної вартості);

МЗ - митний збір (еквівалент 15 євро);

K_Е – курс євро;

AЗ - акцизний збір;

OD - об'єм двигуна, см³;

C_А - ставка акцизного збору (див. додаток Ж, таблиця Ж.3);

ПДВ - податок на додану вартість;

$C_{\text{ПДВ}}$ – ставка ПДВ (20 %);
ЗС - загальна сума платежів, грн.

4 ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ В ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮЗІ

Задача 4

Аналіз ланцюгової реакції на неточний прогноз при зміні сталого попиту

Прогнози слугують джерелом інформаційних потоків, що живлять систему планування й координації в логістиці. Прогноз – це «пророкування» вартісного обсягу або кількості одиниць продукту, які з відомою ймовірністю будуть вироблені, відвантажені або продані. Прогнозувати можна в натуральних або грошових одиницях вимірювання, а об'єктом прогнозу може бути конкретний продукт чи споживач (або якась група продуктів та споживачів).

Точний прогноз дозволяє менеджерам заздалегідь запобігати виникненню «вузьких місць» і напруженості попиту на потужності й запаси. Прогноз логістичних потреб диктує структуру розподілу продукції між розподільними центрами, базами оптової торгівлі й, у ще більшому ступені, роздрібними магазинами. Прогнозування підвищує ефективність логістики, оскільки створює можливості для обміну інформацією, а не запасами.

Згідно з вихідними даними (таблиця 4.1), потрібно проаналізувати для всіх рівнів логістичного ланцюга «Покупець – Роздрібний продавець – Місцевий оптовик – Регіональний оптовик – Виробник» ланцюгову реакцію (протягом розрахункового періоду) на неточний прогноз при зміні сталого попиту в роздрібній торгівлі.

Також слід визначити час розрахункового періоду, за який попит на всіх рівнях логістичного ланцюга стабілізується із виробництвом. Розрахунок провести в табличному вигляді за зразком, що наведений в додатку К.

У розрахунках слід урахувати, що попит на кожному j -му рівні (Π) дорівнює рівню закупівлі (Z) на попередньому $j-1$ (верхньому рівні). Початковий запас (Π_3) відповідає кінцевому запасу (K_3) попереднього ($i-1$) тижня. Кінцевий запас на кожному рівні відповідає передбачуваному попиту на цьому ж рівні. Обсяг закупівлі (виробництва) розраховується за формулою

$$Z_j = (\Pi_j - \Pi_{3j}) + K_{3j}. \quad (4.1)$$

Таблиця 4.1 – Вихідні дані до задачі 4

Вихідні дані	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Назва вантажу	Мобільні телефони	Проохолоджуючі напої	Цегла	Шкіряні куртки	Плятяні шафи	Ноутбуки	Пиво	Черепиця	Кондиціонери	Дивани
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Середній рівень продажу протягом тижня, шт.	120	1100	12000	50	40	40	900	18000	80	20
Номер тижня (T') із змінним попитом	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Відсоток зміни попи-	+5	+3	+11	-5	-5	-10	-6	+7	+10	+5

ту по відношенню до середнього рівня продажу за період T' , %										
Номер тижня (T'') із змінним попитом	4	5	3	4	4	3	4	5	4	3
Відсоток зміни попиту по відношенню до середнього рівня продажу за період T'' , %	-8	+3	-6	-5	+10	-5	+8	+2	-20	-10
Номер тижня (T''') із змінним попитом	6	7	5	6	7	5	6	7	6	5
Відсоток зміни попиту по відношенню до середнього рівня продажу за період T''' , %	+3	-6	-5	+10	-5	+15	-2	-9	+10	+5

Після розрахунків, необхідно навести графічну залежність рівня виробництва від попиту на всіх ланках заданого логістичного ланцюга.

5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО РІВНЯ ЗАМОВЛЕННЯ ЗАПАСІВ

Задача 5

Визначення розміру замовлення

Необхідно визначити найбільш економічний рівень замовлення (*economic order quantity - EOQ*) запасів продукції на склад за різних умов поставки (таблиця 5.1)

Таблиця 5.1 – Вихідні дані до задачі 5

Вихідні дані	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вид товару	Ноутбуки	Мобільні телефони	Холодильники	Пральні машини	Шафи	Кондиціонери	Газові плити	Водонагрівачі	Будівельні матеріали	Посудомийні машини
Річний обсяг попиту, шт	12500	10000 0	500	200 0	900	400 0	180 0	400 0	1000 0	800 0
Витрати на одиницю продукції, грн	50	5	100	100	100	150	50	100	200	50
Частина витрат на утримання запасів	0,2	0,1	0,1	0,15	0,1	0,1	0,2	0,1	0,05	0,3
Витрати на один заказ, грн	100	10	100	150	20	75	40	200	20	150
Тариф на транспортування мілкої партії вантажу ($N = EOQ_1$), грн/од.	3	1,8	8,5	8	9	3	5	6	1	7,8
Тариф на транспортування великої партії вантажу ($N = 1,25 * EOQ_1$), грн/од.	2	1,75	8	7	8,9	2	5	5,7	0,95	7,5
Тариф на транспортування при повному завантаженні ($N = 1,5 * EOQ_1$), грн/од.	2	1,7	7,8	7	8,8	2	5	5	0,95	7

Визначаючи розмір замовлення, потрібно співвіднести витрати на утримання запасів, витрати на розміщення замовлень та витрати на транспортування замовлень. Оптимальний розмір

замовлення повинен бути таким, щоб сумарні річні витрати були найменшими при даному обсязі продажу.

$$E_{\text{сум}} = E_{\text{утр}} + E_{\text{зам}} + E_{\text{ТР}} \rightarrow \text{MIN} . \quad (5.1)$$

Для визначення величини ЕОQ' необхідно припустити, що рівень попиту й витрати відносно стабільні протягом року.

Витрати на розміщення замовлень ($E_{\text{зам}}$) упродовж розглянутого періоду становлять

$$E_{\text{зам}} = \frac{D}{\text{ЕОQ}_1} \cdot C_0, \quad (5.2)$$

де D — річний обсяг продажу (в одиницях);

ЕОQ_1 — економічний розмір замовлення, шт.;

C_0 — величина витрат на одне замовлення, грн.

Витрати на утримання запасів ($E_{\text{утр}}$) упродовж розглянутого періоду становлять

$$E_{\text{утр}} = \frac{\text{ЕОQ}_1}{2} \cdot U \cdot C_j, \quad (5.3)$$

де $\frac{\text{ЕОQ}_1}{2}$ - середній рівень запасів (дорівнює половині розміру замовлення);

U — витрати на одиницю продукції, грн;

C_j — частка річних витрат на утримання запасів.

При визначенні оптимального числа (ЕОQ_1) замовлень необхідно дорівняти витрати на замовлення й витрати на утримання запасів.

$$\frac{D}{\text{ЕОQ}_1} \cdot C_0 = \frac{\text{ЕОQ}_1}{2} \cdot U \cdot C_j. \quad (5.4)$$

Тоді економічний розмір замовлення (ЕОQ_1) буде дорівнювати

$$\text{ЕОQ}_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C_0}{U \cdot C_j}}. \quad (5.5)$$

Але, як правило, чим більше вага партії поставки, тим нижче витрати на транспортування кілограма (тонни) вантажу до

місця призначення. Залізничні й автотранспортні компанії звичайно надають знижки при великій вазі вантажоперевезення. Так що за інших рівних умов підприємствам вигідні такі розміри поставок, які забезпечують економію транспортних витрат.

$$E_{TP} = D \cdot C_{TP} . \quad (5.6)$$

Ці розміри (EOQ₂, EOQ₃) поставки можуть перевищувати економічний розмір замовлення, розрахований за моделю EOQ₁, але сумарні річні витрати можуть зменшитись.

Список літератури

1 Д. Бауэрсокс, Д. Клосс. Логистика: Интегрированная цепь поставок: Учебник. – 2-е издание. – М.: ЗАО «Олимп-бизнес», 2008. – 640 с.

2 Д. Уотерс. Логистика: управление цепями поставок. Учебник. - М.: Инфра, 2003. – 503 с.

3 Альошинський Є. С., Розсоха О. В., Берестова Т. Т. Інтегрована логістика: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 52 с.

4 Альошинський Є. С., Розсоха О. В., Берестова Т. Т. Ресурси логістики: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 58 с.

5 Основи митної справи: Навч. посібник / В.А. Аргунов, В.П. Батіг, Є.М. Березний та ін.; За заг. ред. Ю.П. Соловкова, П.В. Пашка. – Харків: Видавнича група “РА-Каравелла”, 2000. – 320 с.

6 Альошинський Є.С. Правила переміщення та пропуску через митний кордон. Митні платежі. Конспект лекцій з дисципліни “Митна справа на транспорті”. - Харків: УкрДАЗТ, 2004 – Ч.2. – 32 с.

7 Альошинський Є. С., Пестременко А.З., Берестова Т. Т. Методичні вказівки з варіантами завдань для практичних занять з дисципліни “Управління ланцюгом постачання”. - Харків: УкрДАЗТ, 2008. – 36 с.

ДОДАТОК А (довідковий)

Таблиця А.1 – Тривалість маневрової роботи з обслуговування під'їзної колії, год

Вагонооборот під'їзної колії, ваг	Розрахункова формула для знаходження тривалості маневрової роботи на один
-----------------------------------	---

	вагон
До 10	$t_{III} = 0,208 + 0,120 L_{OK}$
11-25	$t_{III} = 0,127 + 0,0731 L_{OK}$
26-50	$t_{III} = 0,076 + 0,044 L_{OK}$
51-100	$t_{III} = 0,042 + 0,024 L_{OK}$
101-150	$t_{III} = 0,027 + 0,016 L_{OK}$
<p>Примітка – L_{OK} – відстані виходу маневрового локомотива (в обидва кінці) при маневровому обслуговуванні під'їзної колії, км.</p>	

ДОДАТОК Б (довідковий)

Таблиця Б.1 – Ставки зборів за подачу і забирання вагонів локомотивом залізниці на під'їзних коліях підприємств, грн

Кількість вагонів, що подають та забирають за добу	Відстань подачі та забирання вагонів в обох напрямках, км				
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
1	52,2	63,7	74,7	85,6	96,5
2	81,4	98,4	115,3	133,0	150,0
3-5	120,8	146,3	171,8	197,3	223,4
6-10	173,0	210,1	246,5	283,5	319,9
11-25	231,3	279,9	329,0	377,6	426,8
26-50	309,0	374,0	439,5	504,5	570,1

ДОДАТОК В
(довідковий)

Таблиця В.1 – Тривалість вантажно-розвантажувальних робіт для автомобілів (КрАЗ, КамАЗ), хв

Вантажопідйомність автомобіля, т	Механізований спосіб навантаження		Немеханізований спосіб	
	Навалочні вантажі	Інші вантажі	Навантаження	Розвантаження
2,5 – 4,0	6	12	24	15
5,0 – 7,0	7	15	29	22
8,0 – 10,0	8	20	37	28
11,0 – 15,0	10	25	45	34
більше 15,0	15	30	52	40

Примітка – Розвантаження автомобілів-самоскидів (МАЗ) приймають рівним 6 хв.

ДОДАТОК Г (довідковий)

Таблиця Г.1 – Середня технічна швидкість руху автомобіля, км/год

Відстань перевезення, км	Перевезення в межах міста		Перевезення за містом	
	авто-мобілем	авто-поїздом	авто-мобілем	авто-поїздом
2	20	-	26	-
3	21	-	27	-
4	22	20	28	25
5	23	21	29	26
10	24	22	34	30
15	24	22	36	32
20	24	22	40	36
25 і більше	24	22	44	40

ДОДАТОК Д
(довідковий)

Таблиця Д.1 – Техніко-експлуатаційна характеристика рухомого складу

Марка	Вантажо- підйомність, т	Витрати палива, л/100 км	Паливо	Оптова ціна, тис. грн
Бортові автомобілі				
ГАЗ-51А	2,5	21,5	А-76	
ГАЗ-53А	4,0	25,0	А-76	33,4
ЗІЛ-130	5,0	31,0	А-76	43,3
ЗІЛ-130	10,0	38,0	А-76	
КамАЗ-5320	8,0	25,0	ДТ	49,3
КрАЗ-255	7,5	40,0	ДТ	43,0
МАЗ-5335	8,0	23,0	ДТ	37,5
Автомобілі-самоскиди				
ЗІЛ-ММЗ	5,25	37,0	А-76	36,6
МАЗ-5551	8,0	28,0	ДТ	129,7
КрАЗ-6510	12,0	48,0	ДТ	52,8
Автопоїзди (бортовий автомобіль з бортовим причепом)				
ЗІЛ-130 + ГКБ-810	11,5	-	-	95,0
КамАЗ-5320 + ГКБ-8350	16,0	-	-	155,0
МАЗ-5335 + МАЗ-8926	16,0	-	-	125,0
КрАЗ з причепом	24,0	-	-	70,0
Вагони				
Критий	68,0	-	-	60,0
Платформа	70,0	-	-	45,0
Піввагон	69,0	-	-	55,0
Зерновоз	70,0	-	-	62,0
Цистерна	60,0	-	-	53,0
Хопер	70,0	-	-	50,0

ДОДАТОК Е

Таблиця Е.1 – Шкала важливості МАІ

Значення переваги одного фактора (і) над

іншим (j)				
$V_{ij} = \frac{F_i}{F_j}$				
від	до	Визначення	Оцінка	Зворотна оцінка
1,0	1,0	Фактори рівнозначні (ФР)	1	1
1,1	1,2		2	0,50
1,3	1,5	Незначна перевага (НП)	3	0,33
1,6	2,0		4	0,25
2,1	2,5	Істотна перевага (ІП)	5	0,20
2,6	3,0		6	0,17
3,1	4,0	Очевидна перевага (ОП)	7	0,14
4,1	5,0		8	0,13
5,1	>5,1	Абсолютна перевага (АП)	9	0,11

Таблиця Е.2 – Приклад розрахунку оцінки вагомості факторів

Фактори	Ціна товару	Партіон-ність	Місце розташування	Збій поставок	Строки поставок	Трансп. витрати	Підсумок множення	Ступінь 1/n	Вага фактора
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	D_i	K_i	W_{Fi}
Ціна	1	9	7	6	5	4	7560	4,43	0,48

товару F ₁									
партион- ність F ₂	0,11	1	0,33	0,5	0,2	0,14	0	0,28	0,03
Місце розташува- ння F ₃	0,14	3	1	5	0,5	0,25	0,27	0,8	0,09
Збій поставок F ₄	0,17	2	0,2	1	0,25	0,25	0	0,4	0,04
Строки поставок F ₅	0,2	5	2	4	1	0,5	4	1,26	0,14
Транспорт- ні витрати F ₆	0,25	7	4	4	2	1	56	1,96	0,21
Сума S _j	1,87	27	14,53	20,5	8,95	6,14		9,13	1,00

Таблиця Е.3 – Значення випадкового індексу (X_n)

Кількість факторів (n) або постачальникі в (n')	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випадковий індекс (X _n)	0	0	0,5 8	0,9	1,1 2	1,2 4	1,3 2	1,4 1	1,4 5	1,49

ДОДАТОК Ж (довідковий)

Таблиця Ж.1 – Види мита при переміщенні товарів через митний кордон

Види мита	Розрахункова формула для
-----------	--------------------------

	мита
адвалерне (нараховується у відсотках до митної вартості)	$M_A = MB \times C_M$
специфічне (нараховується у встановленому грошовому розмірі на одиницю товару (або одиницю виміру товару))	$M_C = H \times C_M$
комбіноване (максимальне значення з адвалерного та специфічного мита)	$M = \text{MAX}(M_A; M_C)$

Таблиця Ж.2 – Митний збір за оформлення документів в пунктах пропуску

Митна вартість товару	Митний збір
до 200 євро	не збирається
200 – 2000 євро	еквівалент 5 євро
більше 2000 євро	0,2 % митної вартості товарів, але не більше 1000 євро

Таблиця Ж.3 – Дані ставок акцизного збору для легкових автомобілів, євро/см³

Двигуни								
Бензинові						Дизельні		
Об'єм двигуна, см ³	До 1000	1001-1500	1501-2200	2201-3000	Більше 3000	До 1500	1501-2500	Більше 2500
нові	0,02	0,02	0,03	0,06	0,1	0,02	0,03	0,1
до 5 років	1,00	1,25	1,50	1,50	3,00	1,25	1,75	2,50
5-8 років	1,25	1,50	2,00	2,00	3,50	1,50	2,00	3,25

ДОДАТОК И

Таблиця И.1 – Приклад таблиці розрахунку прогнозного попиту

Рівень ЛЦ		П	Номер тижня (N _i)							
			N _i	N _{i+1}	N _{i+2}	N _{i+3}	...	...	N _{k-1}	N _k
покупець	покупка (попит)	П	10	105						100

			0						
роздрібна торгівля	попит	П	10 0	105					100
	початковий запас	П З	10 0	100					100
	кінцевий запас	К З	10 0	105					100
	закупівля	З	10 0	110					100
місцевий оптовик	попит	П	10 0	110					100
	початковий запас	П З	10 0	100					100
	кінцевий запас	К З	10 0	110					100
	закупівля	З	10 0	120					100
регіональний оптовик	попит	П	10 0	120					100
	початковий запас	П З	10 0	100					100
	кінцевий запас	К З	10 0	120					100
	закупівля	З	10 0	140					100
виробник	попит	П	10 0	140					100
	початковий запас	П З	10 0	100					100
	кінцевий запас	К З	10 0	140					100
	виробництво	В	10 0	180					100