

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи з дисципліни
«ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ»
(для здобувачів, які навчаються за спеціальністю 275 «Транспортні
технології (за видами)»)
(Електронне видання)

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри
«Логістичне управління та безпека
руху на транспорті»
Протокол №9 від 10.11.2021

УДК 658.86

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» (для здобувачів, які навчаються за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)», для усіх форм навчання) (Електронне видання) / Уклад.: Н.Б. Чернецька-Білецька, І.О. Баранов – Северодонецк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2022. – 46с.

Методичні вказівки містять рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність». Наведені основні принципи та алгоритми виконання самостійної роботи здобувачів за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)».

Укладачі:

Н.Б. Чернецька-Білецька, д.т.н., проф.
І.О. Баранов, к.т.н., доц.

Рецензент:

С.О. Ключев, к.т.н., доц.

Завдання 1

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ЦЕНТРІВ ТЕО ТА ОПТИМАЛЬНОЇ ПАРТІЇ ВАНТАЖУ

Мета роботи – придбання практичних навичок визначення потрібної кількості центрів ТЕО та оптимальної партії вантажу.

Задачі.

1. Ознайомитись з методикою розрахунків.
2. Визначити потрібну кількість центрів ТЕО.
3. Визначити оптимальну партію вантажу.
4. Побудувати графічні залежності витрат від значень розмірів партії вантажу для різної кількості центрів ТЕО.
5. Зробити висновки по роботі.

Вказівки до виконання

Вибір оптимального рівня концентрації ТЕО зводиться до визначення кількості центрів сервісу (Z) на полігоні обслуговування. Якщо прийняти в якості критерію оптимальності приведені витрати, то при збільшенні Z та заданій густині розподілу вантажу (\mathcal{D}) на полігоні збільшуються адміністративно-управлінські витрати, які пов'язані з доставкою вантажу автомобільним транспортом. Визначив кількість центрів сервісу, необхідно визначити величину транспортної партії вантажу (q), яка залежить від рівня концентрації центрів сервісу. З збільшенням значення q витрати, які пов'язані з накопиченням та схоронністю вантажу, збільшуються, а з оформленням документів на перевезення вантажу та інформаційним обслуговуванням зменшуються. Таким чином, задача пов'язана з пошуком компромісного рішення – дослідження екстремуму цільової функції [1, 2].

Функцію за якою визначаються сумарні витрати можна представити у вигляді:

$$K(Z, q) = \hat{A}_{i\bar{N}} + \hat{A}_{i\bar{O}} + \hat{A}_{i\bar{I}} + \hat{A}_{i\bar{O}\bar{N}} + \hat{A}_{i\bar{A}}, \quad (1.1)$$

де $K(Z, q)$ – сумарні витрати, які складаються із:

- витрат на накопичення та схоронність вантажу, які визначаються при безперервному підході вантажу по формулі

$$\hat{A}_{I\tilde{N}} = \frac{12 \cdot q^2 \cdot C_H \cdot Z}{Q}, \quad (1.2)$$

де C_H – питома ціна накопичення та схоронності вантажу, грн. за 1 т;

Q – вантажопотік за рік, т;

- витрат на оформлення документів на перевезення, які визначаються по формулі

$$\hat{A}_{I\hat{O}} = \frac{Q}{q} C_{\hat{A}}, \quad (1.3)$$

де $C_{\hat{A}}$ – питома ціна оформлення документів, грн. за 1 документ;

- витрат на інформаційне обслуговування, які визначаються по формулі

$$\hat{A}_{I\hat{I}} = \frac{Q}{q} W_O \cdot C_C, \quad (1.4)$$

де W_O – довжина інформаційного повідомлення, біт;

C_C – ціна біта повідомлення, грн.;

- витрат на обслуговування центру сервісу, які визначаються по формулі

$$B_{OIC} = A \cdot Z, \quad (1.5)$$

де A – витрати на обслуговування одного центру сервісу, грн.;

- витрат на доставку вантажу, грн.,

$$\hat{A}_{\hat{A}} = \frac{2 \cdot Q \cdot \sqrt{Q} \cdot C_{OK}}{3 \cdot q \cdot \sqrt{Z} \cdot \delta \cdot \pi}, \quad (1.6)$$

де C_{OK} - ціна ткм виконаної роботи автомобілем, грн./ткм.

Вихідна інформація для розрахунків наведена в табл. 1.1.

Контрольні запитання

1. Яка умова визначення оптимальної кількості центрів ТЕО?
2. За якими складовими визначаються сумарні витрати?
3. Які показники впливають на значення витрат на доставку вантажу?

Таблиця 1.1 - Вихідна інформація для розрахунків

Назва показника		Значення по варіанту									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Остання цифра номеру залікової книжки											
1. Витрати за рік на обслуговування одного центру сервісу, грн.	A	100000	120000	140000	160000	180000	200000	220000	240000	260000	280000
2. Вантажопотік за рік, т	Q	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000	110000	120000
3. Питома ціна оформлення перевізних документів, грн./т.	C_d	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,5	0,6	0,7	0,8
4. Питома ціна інформаційного повідомлення, грн.	C_c	0,02	0,04	0,06	0,08	0,02	0,04	0,06	0,08	0,02	0,04
5. Довжина інформаційного повідомлення, біт	W_o	500	550	600	650	500	550	600	500	550	600
Передостання цифра номеру залікової книжки											
6. Ціна накопичення та схоронності вантажу, грн. за 1 т	C_H	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,5	1,6	1,7	1,8
7. Середня густина розподілу вантажу на полігоні, транспорт на 1 км ²	δ	9000	10000	12000	14000	16000	11000	13000	15000	10000	12000
8. Ціна ткм виконаної роботи автомобілем, грн./ткм	$C_{ок}$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
9. Граничне значення кількості центрів сервісу	Z	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2
10. Шаг зміни значення транспортної партії вантажу	Δ_q	50	60	60	50	70	50	60	70	50	60
11. Мінімальне значення партії вантажу, т	q_{min}	50	60	60	50	70	50	60	70	50	60
12. Максимальне значення партії вантажу, т	q_{max}	300	360	360	300	350	300	300	350	300	300

Завдання 2

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ.

Мета роботи – набути практичних навиків визначення терміну та вартості доставки вантажу при різних варіантах виконання перевезень.

Задача.

У транспортно-експедиційне підприємство подано замовлення на перевезення 5 тонного контейнера. Доставку можна здійснити по прямому варіанту – автомобільному, з перевалкою на вантажній автомобільній станції та у змішаному сполученні (автомобільний та залізничний транспорт, автомобільний та річковий, автомобільно-залізничний, річковий). Необхідно визначити оптимальний варіант доставки по критерію вартості виконання замовлення з урахуванням обмеження за терміном доставки (не довше чотирьох діб).

Початкову інформацію для виконання завдання представлено на рисунку 2.1. та в таблиці 2.1 – 2.5. Варіант вибирається згідно з номером залікової книжки студента.

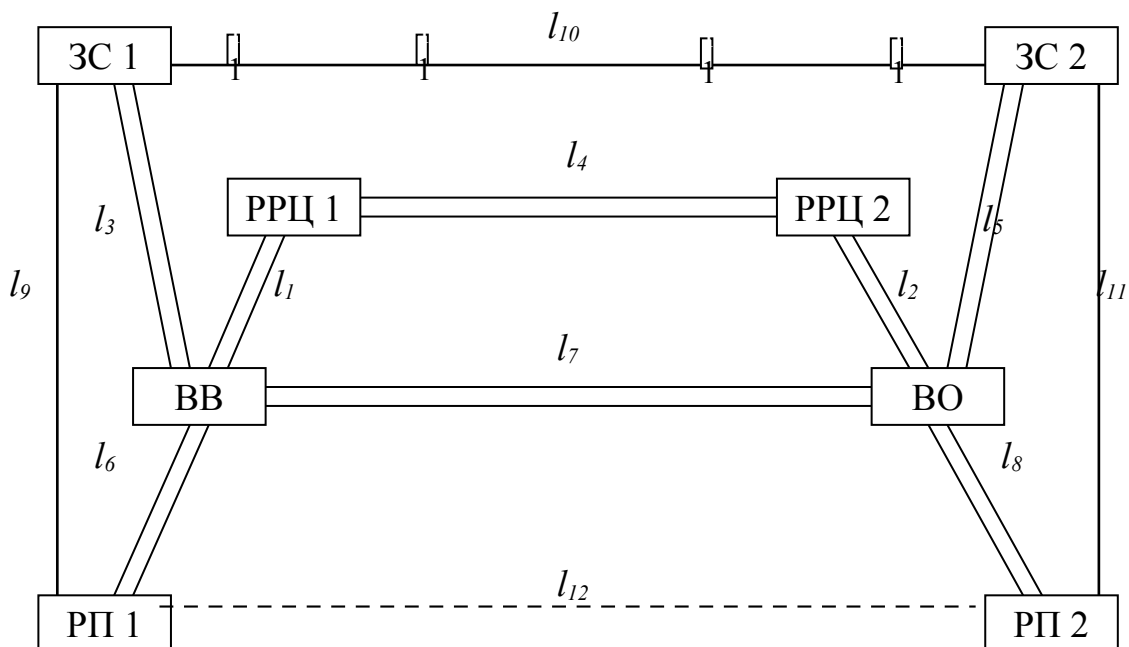


Рисунок 2.1 - Модель полігону транспортної мережі:

На рисунку 2.1 представлені наступні умовні позначення:

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Маршрутна швидкість на річковому транспорті, км/год.	25	22	19	21	27	20	25	26	23	24
Час перевалки на РРЦ, діб	1	1,2	1,1	1	1,7	1,6	1,5	1	1,3	1,2
Кількість проміжних вузлових станцій при залізничному сполученні, од.	5	6	7	4	8	7	4	6	5	7
Передостання цифра номеру залікової книжки										
Середньотехнічна швидкість на автомобільному транспорті, км/год.	52	61	68	55	54	60	58	64	53	67
Час перевалки на сортувальній залізничній станції, діб	1,0	1,2	1,5	1,3	1,2	1,4	1,5	1,0	1,4	1,3
Час простою потягу на проміжній залізничній сортувальній станції, год.	3,0	2,5	4	1,5	3,2	1,8	2,0	2,6	3,1	2,8
Час перевалки у річковому порту, год.	26	29	37	42	30	35	28	40	28	34

Таблиця 2.3 - Вихідна інформація для розрахунку вартості доставки

Показник	Значення показника									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Остання цифра номеру залікової книжки										
Ставка початкової операції, грн./т										
- залізничний транспорт	25,8	25,9	26,2	25,3	25,8	26,5	25,9	26,6	26,4	25,83
- річковий транспорт	25,7	25,7	26,1	25,7	25,6	25,9	26,0	26,2	25,8	25,9
Ставка операції на рух, грн./ткм										
- залізничний транспорт	1,63	1,64	1,65	1,635	1,645	1,63	1,63	1,65	1,62	1,64
- річковий транспорт	1,65	1,63	1,655	1,64	1,62	1,62	1,64	1,63	1,63	1,62
Вартість навантажувально-розвантажувальних робіт у відправника та одержувача, грн./т	55,8	55,9	56,0	55,7	55,8	55,7	55,9	56,1	56,0	56,1

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Передостання цифра номеру залікової книжки										
Тариф на автотранспортні перевезення, грн/ткм										
- автомобіль, вантажністю 5т	1,63	1,78	1,81	1,79	1,77	1,8	1,82	1,76	1,79	1,83
- автопоїзд, вантажністю 10т	1,7	1,68	1,69	1,71	1,67	1,69	1,7	1,67	1,72	1,7
Вартість вантажопереробки на РРЦ, грн/т	45,7	45,8	45,75	45,81	45,76	45,7	45,8	45,6	45,7	45,8
Вартість зберігання вантажного місця на РРЦ, грн/добу	40	41	45	42	43	39	40	42	44	60

Таблиця 2.4 - Вихідна інформація для розрахунку вартості виконання замовлення

Показник	Варіант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Остання цифра номеру залікової книжки										
Собівартість прийому замовлення, грн./зам.	15	16	14	17	18	17	15	16	14	18
Середня погодинна ставка робітника ТЕЦ, грн./год.	22	21	23	20	19	24	21	25	23	22
Питомі накладні витрати, при роботі з підрядником у власному регіоні, грн./год.										
- з АТП	8,6	7,0	6,0	6,6	8,4	5,0	7,5	6,0	7,5	6,0
- з ВАС	7,7	6,5	8,0	7,2	6,7	6,1	6,7	7,5	5,0	6,8
- з залізничною станцією	9,9	12,1	10,2	8,7	11,3	9,9	11,5	10,9	12,5	9,5
- з річковим портом	10,8	7,1	9,3	7,5	10,0	7,2	9,7	8,3	10,2	8,5
Передостання цифра номеру залікової книжки										
Трудомісткість виконання робіт з підрядником, чол.год./замовл.										
- АТП	2,0	3,0	1,5	1,7	2,5	3,1	1,8	2,7	1,6	1,6
- ВАС	1,5	2,0	1,0	2,0	1,1	1,5	1,2	1,8	2,0	1,6
- залізнична станція	3,0	5,0	3,5	4,5	4,0	3,0	4,2	5,1	3,7	4,1

- річковий порт	4,0	2,5	2,0	2,0	3,0	3,5	2,8	3,1	4,2	5,0
Ставка преміальної знижки, %	5	7	8	10	6	9	5	8	10	7
Вартість вантажу, тис. грн.	175	156	180	152	160	170	145	190	215	182
Норма дисконту, %	18	24	22	20	16	12	15	17	21	25

Етапи виконання завдання.

1. Побудувати граф-модель транспортних зв'язків для різних варіантів доставки.
2. Розрахувати загальний час доставки по кожному варіанту.
3. Визначити вартість доставки за різними варіантами.
4. Розрахувати собівартість, ціну транспортно-експедиційних послуг та загальний прибуток ТЕП від виконання замовлення по варіантах.
5. Визначити загальну вартість виконання замовлення по варіантах для замовника.
6. Вибрати оптимальний варіант доставки вантажу.

Побудування граф моделі здійснюємо по моделі перегону транспортної мережі. На граф-моделі мають бути позначені транспортні вузли та зв'язки між ними з позначенням відстаней. Приклад граф-моделі для змішаного варіанту “автомобільно-річковий транспорт” зображено на рисунку 2.2.

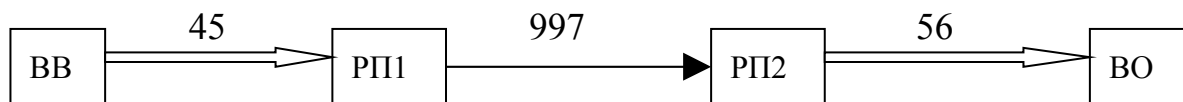


Рисунок 2.2 - Граф-модель транспортних зв'язків

Час доставки вантажу розраховуємо по кожному варіанту:

$$T_{\bar{a}} = t_{ip} + \sum_{i=1}^n t_{pi} + \sum_{j=1}^k T_{nepj}, \quad (2.1)$$

де t_{np} – час навантаження та розвантаження контейнера у відправника та одержувача, год. [3];

t_{pi} – час руху по i -му ланцюгу, год.;

$T_{перj}$ – час переробки в пунктах перевалки, год.;

n – кількість ділянок;

k – кількість пунктів перевалки.

Час руху для річкового транспорту:

$$t_{ppi} = \frac{L_p}{V_i}, \quad (2.2)$$

де L_p – відстань по річному шляху, км;

V_m – маршрутна швидкість на річковому транспорті, км/год.

На залізничному транспорті:

$$t_{дз} = \frac{L_{з}}{V_{з}} + t_{nc} \cdot n_{nc}, \quad (2.3)$$

де $L_{з}$ – відстань по залізниці $L_{з} = l_{10}$, або $L_{з} = l_9, l_{11}$ км;

$V_{з}$ – дільнична швидкість залізничного транспорту, км/год.;

t_{nc} – час простою потягу на проміжних вузлових станціях, год.;

n_{nc} – кількість проміжних вузлових залізничних станцій, од.

При $L_{з} = l_9, l_{11}$ кількість проміжних станцій дорівнює нулю, тобто $n_{nc} = 0$.

На автомобільному транспорті:

$$t_{рам} = \frac{L_a}{V_T}, \quad (2.4)$$

де L_a – відстань по автомобільному шляху, $L_a = (l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, l_6, l_7, l_8)$;

V_T – технічна швидкість автомобіля, км/год.

Для міжміського сполучення (l_4, l_7) необхідно роздивитися два варіанти організації праці водіїв: їзда з одним водієм та з двома водіями.

При їзді з одним водієм час руху на добу обмежується 7 годинами, і кожні повні 7 годин руху приймаються за 24 години.

При роботі двох водіїв час добового руху – 14 годин.

Вартість доставки вантажу розраховуємо для кожного варіанту:

$$C = \sum_{i=1}^n C_{nep^3} + \sum_{j=1}^k C_{nj} + C_{\dot{c}a} + C_{iD}, \quad (2.5)$$

де C_{nep^3} – вартість перевезень по i -му ланцюгу, грн.;

C_{HP} – вартість НРР у відправника та одержувача вантажу, грн.;

C_{nj} – вартість переробки вантажу в j -му транспортному вузлі, грн.;

$C_{зб}$ – вартість зберігання вантажу, грн.

Вартість перевезення:

$$C_{nep} = q \cdot T \cdot L, \quad (2.6)$$

де q – маса відправки, $q=5$ т;

T – тариф за перевезення вантажу, грн.;

L – відстань перевезень, км.

Вартість переробки вантажу:

$$C_n = q \cdot S_{nep}, \quad (2.7)$$

де S_{nep} – ставка на початково-кінцеві операції на залізничному та річковому транспорті або вартість вантажопереробки на РРЦ, грн./т.

Вартість зберігання враховуємо лише на РРЦ:

$$C_{\dot{c}a} = T_{\dot{c}a} \cdot \dot{A}_{nep}, \quad (2.8)$$

де $T_{зб}$ – вартість зберігання вантажного місця на РРЦ, грн./добу;

D_{nep} – час перевалки на РРЦ повних діб, доба.

Вартість НРР у відправника та одержувача:

$$C_{np} = 2 \cdot q \cdot S_{HP}, \quad (2.9)$$

де S_{HP} – вартість НРР, грн./т.

Собівартість транспортно-експедиційних послуг під час виконання замовлення розраховуємо за формулою:

$$S_{THP} = S_{\dot{c}} + \sum_{i=1}^n (T_i \cdot C_{Ti} + T_i \cdot HP_i), \quad (2.10)$$

де $S_{з}$ – собівартість прийому замовлення, грн.;

T_i – трудомісткість виконання робіт на i -му маршруті підрядником, що приймає участь у процесі доставки, чол./год.;

C_{Ti} – середня погодинна ставка робітника ТЕП, грн./год.;

HP_i – питомі накладні витрати на виконання робіт з i -м підрядником, що приймає участь у процесі доставки, чол./год.

При роботі з підрядником, котрий знаходиться у регіоні одержувача вантажу питомі накладні витрати збільшуються на 10%.

Ціна транспортно-експедиційних послуг під час виконання замовлення

$$C_{TEI} = S_{\hat{O}AI} \cdot (1 + \hat{I} \hat{A} \hat{A}) \cdot (1 + \hat{I} \hat{I}), \quad (2.11)$$

де $ПДВ$ – податок на додану вартість;

$НП$ – прийнята норма прибутку, (0,1-0,2).

Загальний прибуток ТЕП від виконання замовлення:

$$\hat{I} = \tilde{N}_{\hat{O}AI} \frac{\hat{I} \hat{I}}{1 + \hat{I} \hat{I}} + \sum_{j=1}^k C_{Hj}, \quad (2.12)$$

де Z_{Hj} – приймальна знижка j -го підрядника, що існує по довгостроковим договорам з ТЕП у регіоні його розташування, грн.

$$C_{Hj} = C_j \frac{\delta_j}{100}, \quad (2.13)$$

де C_j – вартість робіт, що виконує j -й підрядник, грн.;

δ_j - ставка встановленої j -м підрядником знижки, %.

Загальна вартість виконання замовлення для клієнта становить:

$$\hat{C} \hat{A} = \tilde{N} + \tilde{N}_{\hat{O}AI} + C_{\hat{a}} + C_{\hat{n}\hat{o}\hat{\delta}}, \quad (2.14)$$

де $C_{\hat{a}}$ – витрати пов'язані з тим, що вартість вантажу на час доставки вилучається з оборту, грн.:

$$C_{\hat{a}} = \frac{\hat{O}_{\hat{a}} \cdot T_{\hat{a}}}{365 \cdot 24} \hat{A}, \quad (2.15)$$

де $C_{\hat{a}}$ – вартість вантажу, грн.;

D – норма дисконту;

$C_{СТР}$ – витрати пов'язані зі страхуванням вантажу, грн.

$$C_{СТР} = \ddot{O}_a \frac{\delta_{спр}}{100}, \quad (2.16)$$

де $\delta_{спр}$ - процентна ставка страхової компанії, приймаємо рівною 0,05% - для міжміського залізничного сполучення; 0,03% - річкового; 0,02% - автомобільного.

Оптимальний варіант доставки приймаємо виходячи із мінімальної загальної вартості виконання замовлення для клієнта. Якщо є варіанти з близькими значеннями витрат (розбіжність до 5%) краще рекомендувати варіант при якому ТЕП отримує максимальний прибуток.

Контрольні запитання

1. Які можливі схеми доставки по визначеній транспортній мережі?
2. Як визначається час доставки вантажу в загальному вигляді?
3. Як визначається загальний прибуток ТЕП?
4. Як визначається загальна вартість замовлення?

Завдання 3

РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЧАСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

Мета роботи – навчитись розробляти транспортно-технологічні схеми доставки вантажів в залежності від умов доставки, оволодіти базовими інструментами моделювання випадкових величин в JavaScript.

Задачі.

1. Розробити транспортно-технологічні схеми доставки вантажів в залежності від умов доставки.
2. Змоделювати для кожної із встановлених схем витрати часу на доставку вантажів.
3. Зробити висновки по роботі.

Вказівки до виконання

Технологія складання транспортно-технологічних схем розглядається як виконання транспортно-експедиційних операцій, які здійснюються в самому транспортно-експедиційному підприємстві та на підприємствах різних видів транспорту і направлені на забезпечення своєчасного та якісного виконання завдань по обслуговуванню вантажовласників.

Для виконання завдання потрібно, використовуючи загальний перелік основних операцій (табл. 3.1–3.6), що виконуються при доставці тарно-штучного вантажу, розробити наступні транспортно-технологічні схеми доставки вантажів:

- 1) автомобільним транспортом (АТ) при міжміському та міжнародному сполученні;
- 2) АТ при міжміському та міжнародному сполученні через склад;
- 3) за допомогою автомобільного та залізничного транспорту (ЗТ) в межах України;
- 4) автомобільним та морським транспортом (МТ) при міжнародному сполученні;
- 5) автомобільним та повітряним транспортом (ПТ) при міжнародному сполученні.

В якості прикладу побудуємо фрагмент транспортно-технологічної схеми доставки вантажу автомобільним та повітряним транспортом при міжнародному сполученні - до моменту навантаження на повітряне судно, яку представимо на рис.3.1.

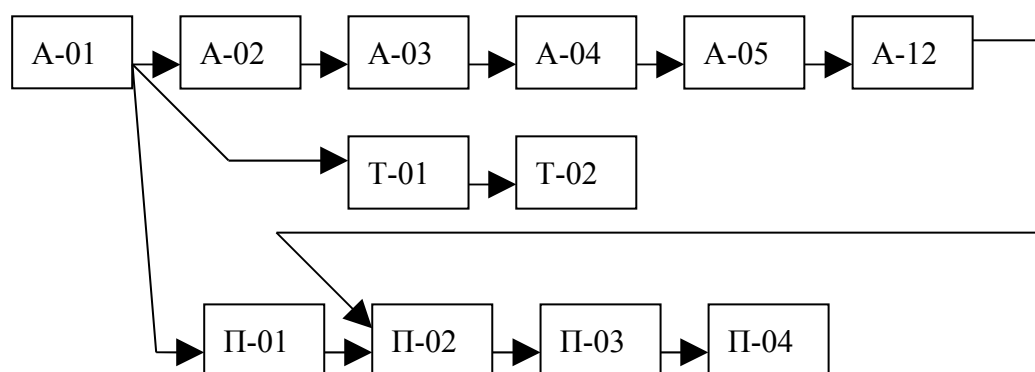


Рисунок 3.1 - Фрагмент транспортно-технологічної схеми доставки вантажу автомобільним та повітряним транспортом при міжнародному сполученні

По кожній розробленій схемі змоделювати витрати часу. Врахувати, що при переміщенні вантажу через кордон передбачається експортна поставка.

Таблиця 3.1 – Основні операції, які виконуються АТ

Ши- фр опе- рації	Назва операції	Витрати часу на одну операцію, год.		
		Варіанти		
		1-10	11-20	21-30
A-01	Прийом заявки від ТЕП	0,3...0,5	0,2..0,6	0,5..0,8
A-02	Підготовка транспортного засобу та документів	0,4...1,2	0,3..1,5	0,5...1,6
A-03	Подача транспортного засобу під навантаження	0,5...2	0,3..1,8	0,8...2,5
A-04	Очікування навантаження	0,2...0,9	0,3..1,1	0,5..1,3
A-05	Простій під навантаженням та оформлення документів	1,8...2,4	1,5..2,8	2,0...3,2
A-06	Переміщення вантажу від вантажовідправника (ВВ) до вантажоодержувача (ВО)	8...18	10...22	6...18
A-07	Переміщення вантажу від ВВ до складу	1...1,8	1,5..2,1	1,2...2,5
A-08	Переміщення вантажу від ВВ до залізничної станції відправлення	0,8...1,4	0,5..1,2	0,7...1,8
A-09	Переміщення вантажу від залізничної станції призначення до ВО	0,5...2,1	0,6..1,8	0,8...2,5
A-10	Переміщення вантажу від ВВ до морського порту відправлення	0,4...8,1	0,3..6	0,5...12
A-11	Переміщення вантажу від морського порту призначення до ВО	0,8...12,4	0,5..13	0,3...12
A-12	Переміщення вантажу від ВВ до повітряного порту відправлення	1,2...14,8	1,1..13	1,5...15
A-13	Переміщення вантажу від повітряного порту призначення до ВО	1,4...16,3	1,5..14	1,3...18
A-14	Переміщення вантажу від ВВ до прикордонної митниці відправлення	1,1...2,3	1,4..2,5	1,3..2,8
A-15	Переміщення вантажу від прикордонної митниці відправлення до прикордонної митниці призначення	1,2...1,9	1,1...2	1,3..2,3

A-16	Переміщення вантажу від прикордонної митниці призначення до ВО	6,9...19,6	5,5..18	7,2...22
A-16	Очікування розвантаження	0,6...1,1	0,8..1,6	0,7..1,3
A-17	Простій під розвантаженням та оформлення документів	1,4...2,2	1,3..2,5	1,5...2,3

Таблиця 3.2 – Основні операції, які виконуються на складі

Ши- фр опе- рації	Назва операції	Витрати часу на одну операцію, год.		
		Варіанти		
		0-10	11-20	21-30
C-01	Перевірка документів і розвантаження	1,8...2,2	1,7..2,0	1,9..2,5
C-02	Здача вантажу	0,2...0,5	0,5..0,7	0,4..1
C-03	Розташування вантажу в зоні зберігання	0,5...1,4	0,3..0,9	1,0..1,5
C-04	Зберігання вантажу на складі	3,0...10	5..12	2,5..8
C-05	Переміщення вантажу в зону навантаження	0,5...1,4	0,7..1,5	1...2,2
C-06	Оформлення документів і навантаження	1,9...2,3	2,1..2,7	1,5..2,5

Таблиця 3.3 – Основні операції, які виконуються на митниці

Ши- фр опе- рації	Назва операції	Витрати часу на одну операцію, год.		
		Варіанти		
		0-10	11-20	21-30
T-01	Представлення документів до внутрішньої митниці	2...5	3...6	2..8
T-02	Проведення митних процедур на внутрішній митниці (на території ВВ)	3...8	2...9	5...11
T-03	Пропуск прикордонною митницею вантажу на території України	1...4	2..5	2...8
T-04	Пропуск прикордонною митницею вантажу на територію іншої держави	1...6	1..8	2...7
T-05	Митне оформлення вантажу, що прибув в порт (морський, повітряний) відправлення	2...4	3...6	2...8
T-06	Митне оформлення вантажу, що прибув в порт (морський, повітряний) призначення	1,7...3,5	1,5...4	1,6...5

Таблиця 3.4 – Основні операції, які виконуються ЗТ

Ши- фр опе- рації	Назва операції	Витрати часу на одну операцію, год.		
		Варіанти		
		0-10	11-20	21-30
1	2	3	4	5
3-01	Прийом залізничною станцією заявки від ТЕП	0,5...0,8	0,3..0,7	0,1..1
3-02	Підготовка документів до відправлення та залізничного вагону	1,5...6,5	1,2..5,5	1,3..6

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5
3-03	Проведення приймальних операцій залізничною станцією	1,2...1,8	1,3..1,5	1,7..2
3-04	Зберігання вантажу та формування вагонної відправки	4,2...18	4,0..15	5,1..17
3-05	Завантаження вантажу в вагон	2,8...3,7	2,5..3,8	3,1..4
3-06	Переміщення вантажу залізницею	18...46	15...35	20..52
3-07	Проведення здавальних операцій та оформлення документів	0,8...1,1	0,4..0,9	0,7...1,2
3-08	Очікування приймально-здавальних операцій	0,5...1,4	0,3...1,5	0,6...2
3-09	Розвантаження вантажу з вагону на склад залізничної станції	2,5...3,4	-	2...3,1
3-10	Розвантаження вантажу з вагону на автомобіль	-	2,1...4,1	-
3-11	Зберігання вантажу на складі залізничної станції	1,1...1,8	1,3...2,1	1,6..2,5
3-12	Завантаження вантажу в автомобіль та оформлення документів	1,8...2,4	1,2..2,2	1,5..2,6

Таблиця 3.5 – Основні операції, які виконуються МТ

Ши- фр опе- рації	Назва операції	Витрати часу на одну операцію, год.		
		Варіанти		
		0-10	11-20	21-30
М-01	Прийом портом заявки від ТЕП	0,3...0,5	0,4...0,8	0,2..0,5
М-02	Розвантаження автомобіля та оформлення документів	1,8...2,3	1,1..2,1	1,5...2,6
М-03	Прийом вантажу на склад порту	0,3...0,8	0,4...1,1	0,3...0,9
М-04	Проведення організаційних процедур по підготовки вантажу до завантаження на судно	0,3...0,4	0,4..0,5	0,3..0,6

М-05	Переміщення вантажу на причал порту	0,2...0,5	0,1..0,2	0,3..0,6
М-06	Оформлення навантаження на судно та навантаження судна	4...18	4..22	5...17
М-07	Переміщення вантажу від порту відправлення до порту призначення	26...69	23...75	18...65
М-08	Розвантаження судна	2...14	3..13	3...15
М-09	Прийом вантажу портом	1...2	1...2,5	1,5..2,7
М-10	Збереження вантажу на складі порту	1...10	2...8	1...9
М-11	Здача вантажу та оформлення документів	0,5...1,4	0,6...1,1	0,7...1,5

Таблиця 3.6 – Основні операції, які виконуються ПТ

Ши- фр опе- рації	Назва операції	Витрати часу на одну операцію, год.		
		Варіанти		
		0-10	11-20	21-30
П-01	Прийом повітряним портом заявки від ТЕП та бронювання місця на повітряному судні	0,5...1,2	0,6...1,5	0,4..1
П-02	Розвантаження вантажу на склад порту	1,6...1,9	1,3...2	1,4..2
П-03	Підготовка вантажу до відправлення та оформлення документів	0,6...1,2	0,7...1,3	0,5...1,1
П-04	Навантаження вантажу на повітряне судно	1,8...1,3	1,7...1,2	1,5...1,4
П-05	Переміщення вантажу від порту відправлення до порту призначення	5...8	7...10	8...13
П-06	Розвантаження повітряного судна та доставка вантажу на склад	1,5...6	1,3..5	1,7...8
П-07	Здача вантажу на склад та оформлення документації	1,2...2,7	1,1...2,1	1,2...2,5
П-08	Видача вантажу одержувачу та завантаження автомобіля	1,8...2,1	1,5..2,2	1,6...2,3

Витрати часу визначаються на підставі моделювання випадкових величин, що описують відповідні змінні. В практичній роботі прийняти рівномірний розподіл випадкових величин в інтервалі значень, наведених в табл. 3.1-3.6.

Моделювання рекомендується провести із використанням мови програмування JavaScript, що підтримується переважною більшістю сучасних браузерів (наприклад, Internet Explorer, Opera, Google Chrome та ін.).

Для розробки елементарної моделі технологічного процесу доставки вантажів виконати наступні дії:

1. Створити текстовий документ із розширенням .txt.

2. У створеному документі ввести програмний код, що має наступну структуру, представлену на лістинзі 1 (Додаток А).
3. Зберегти текстовий файл як файл із розширенням .htm.
4. Запустити отриманий htm-документ на виконання.

Код, наведений у лістинзі програми (додаток А), містить пару HTML-тегів `<script>` і `</script>`, що виділяють програмний код. Інструкція `document.write ("Текст")` дозволяє браузеру вивести на запусненій сторінці текст, вказаний у лапках. Для того, щоб наступна інструкція `document.write` виводила текст з нового рядка, після відповідного виразу додається вираз, що містить тег переводу на новий рядок `"</BR>"`.

Значення випадкової величини, розподіленої рівномірно в інтервалі від 0 до 1, повертає функція генерації випадкових чисел `Math.random ()`. Аби масштабувати отримане значення до значення випадкової величини в необхідному інтервалі (наприклад, в інтервалі від 0,4 до 1,2), використовується відповідний вираз: $0.4 + (1.2 - 0.4) * \text{Math.random}()$, де 0.4 – значення нижньої границі інтервалу варіації випадкової величини; 1.2 – відповідне значення верхньої границі.

Після розрахунків необхідно зробити висновки про те, які операції істотно впливають на кінцеве значення часу доставки по кожній схемі та запропонувати заходи по зниженню витрат часу.

Контрольні запитання

1. Що називається транспортно-технологічною схемою?
2. Які переваги та недоліки існуючих видів транспорту?
3. Які існують різновиди транспортно-технологічних схем?
4. Які необхідно виконувати дії для розробки елементарної моделі технологічного процесу доставки вантажів?

Завдання 4

РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕРЕЖ ПЕТРІ

Мета роботи – навчитись розробляти імітаційні моделі транспортно-технологічних схем доставки вантажів.

Задачі.

1. Ознайомитись з методикою розробки імітаційних моделей транспортно-технологічних схем доставки вантажів за допомогою мереж Петрі.

2. Ознайомитись з керівництвом користувача із комп'ютерною програмою «Інтегрована система моделювання на базі мереж Петрі».

3. Визначити значення часу доставки вантажу по транспортно-технологічній схемі.

4. Зробити висновки по роботі.

Вказівки до виконання

Найбільш перспективним для опису процесу переміщення вантажів по транспортно-технологічних схемах є застосування імітаційного моделювання. При проектуванні і створенні нових моделей виникає ряд складнощів, основна причина яких полягає не стільки у великому числі елементів, що входять в проектувану систему, скільки в ускладненні причинно-наслідкових зв'язків в комплексі взаємодіючих, взаємозв'язаних і взаємозалежних компонентів.

Тому для вирішення цієї проблеми необхідно використовувати системи паралельної обробки інформації і об'єктів, що паралельно діють, до яких з повною підставою можна віднести, наприклад, моделювання за допомогою мереж Петрі.

Теорія мереж Петрі (МП) є математичним апаратом, призначеним для роботи з паралельними і асинхронними системами, до яких відносяться транспортно-технологічні схеми. Вперше описана в 1962 р. німецьким математиком Карлом Петрі, в даний час теорія має значне застосування практично у всіх галузях наукових досліджень.

За визначенням мережею Петрі Π є сукупність об'єктів:

$$\mathbb{I} = \langle P, T, I, O, \mu \rangle, \quad (4.1)$$

де $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ – кінцева безліч позицій;
 $T = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ – кінцева безліч переходів;
 I – вхідна функція переходів;
 O – вихідна функція переходів;
 μ – вектор маркування МП.

Функції входу і виходу визначаються відображенням бінарного добутку безлічі переходів і безлічі позицій на множину $\{0, 1\}$:

$$\begin{aligned} I: T \times P &\rightarrow \{0, 1\}, \\ O: T \times P &\rightarrow \{0, 1\}. \end{aligned} \tag{4.2}$$

Маркування МП визначається відображенням безлічі позицій на безліч натуральних чисел N :

$$\mu: P \rightarrow N. \tag{4.3}$$

Графічно мережа Петрі Π інтерпретується як дводольний орієнтований граф, що складається з вершин двох типів – позицій і переходів, які з'єднані між собою дугами, при цьому вершини одного типу не можуть бути з'єднані безпосередньо. У позиціях можуть розміщуватися мітки (маркери), здатні переміщатися по мережі.

У графічному представленні позиції зображуються кружками, а переходи – жирними рисками (рис. 4.1). Дуги позначаються відповідними вагами (цілими числами), і дугу з вагою k можна вважати еквівалентною k паралельних дуг. Маркування (стан) приписує кожній позиції ціле ненегативне число $M(P)$, рівне числу фішок у позиції P .

Вихідні дані для розрахунку представлені в таблиці 4.1. Згідно номера у журналі викладача студент повинен вибрати, за якою транспортно-технологічною схемою необхідно побудувати модель. Значення часу по кожній операції схеми $K(P)$ тавлені в табл. 3.1-3.6 (практичне заняття №3) та описуються за нормативом розподілу, тобто діапазон часу представлений у вигляді таблиці з представленим його

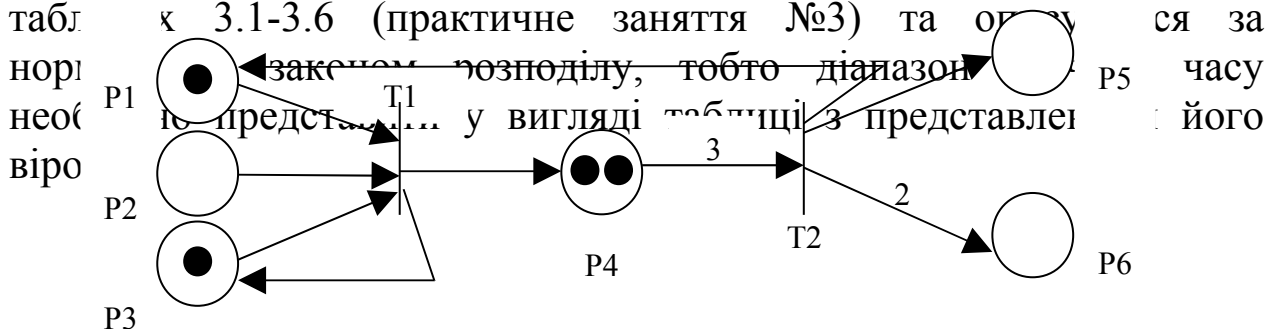


Рисунок 4.1 - Фрагмент моделі мережі Петрі

Таблиця 4.1 – Вихідні данні для визначення варіанту побудови

№	Транспортно-технологічна схема	Варіант
1.	Доставка вантажу автомобільним транспортом при міжміському сполученні	1, 8, 15, 22, 29
2.	Доставка вантажу автомобільним транспортом при міжнародному сполученні	2, 9, 16, 23, 30
3.	Доставка вантажу автомобільним транспортом при міжміському сполученні через склад	3, 10, 17, 24, 31
4.	Доставка вантажу автомобільним транспортом при міжнародному сполученні через склад	4, 11, 18, 25, 32
5.	Доставка вантажу за допомогою автомобільного та залізничного транспорту в межах України	5, 12, 19, 26, 33
6.	Доставка вантажу автомобільним та морським транспортом при міжнародному сполученні	6, 13, 20, 27, 34
7.	Доставка вантажу автомобільним та повітряним транспортом при міжнародному сполученні	7, 14, 21, 28, 35

В якості прикладу, розробимо фрагмент імітаційної моделі транспортно-технологічної схеми доставки вантажу автомобільним та повітряним транспортом при міжнародному сполученні – до моменту навантаження на повітряне судно, приклад транспортно-технологічної схеми якої представлено в роботі № 3.

Імітаційна модель будується в комп'ютерній програмі «Інтегрована система моделювання на базі мереж Петрі», з правилами користування якою можна ознайомитись в додатку Б.

Модель процесу доставки складається з 11 переходів та 14 позицій представлена на рис. 4.1. Кожний з переходів відповідає технологічній операції транспортно-технологічної схеми доставки

вантаж автомобільним та повітряним транспортом при міжнародному сполученні, а в позиції представлена статистична інформація по обробці партії вантажу та документів.

Після побудови моделі необхідно визначити час на доставку вантажу, провівши m -розрахунків - визначається кількістю факторів, які впливають на результат:

$$m = 2^n, \quad (4.4)$$

де n - кількість факторів, які впливають на результат.

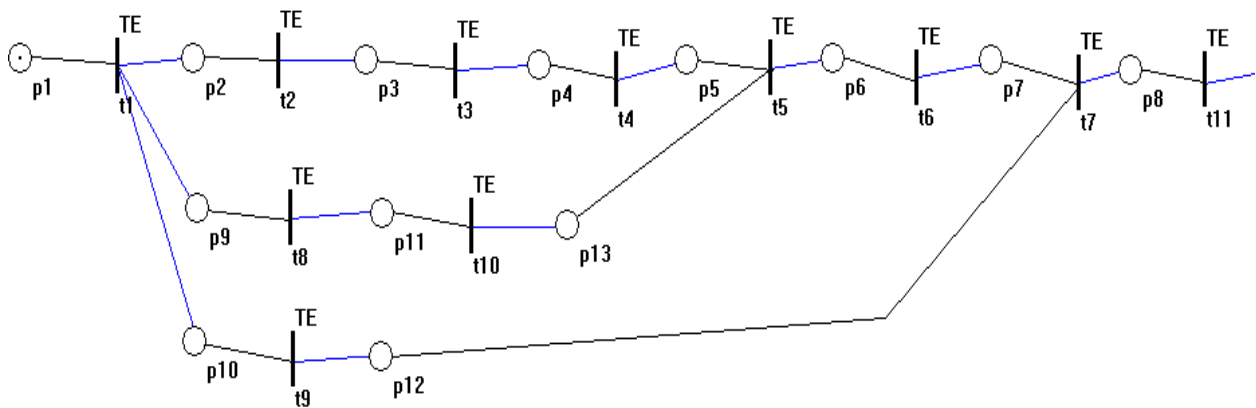


Рисунок 4.1 - Фрагмент імітаційної моделі транспортно-технологічної схеми доставки вантажу автомобільним та повітряним транспортом при міжнародному сполученні

Після розрахунків зробити висновки про те, які операції істотно впливають на кінцеве значення часу доставки по кожній схемі та запропонувати заходи по зниженню витрат часу, а також порівняти з результатами розрахунків практичної роботи №3.

Контрольні запитання

1. Що таке імітаційне моделювання?
2. Які переваги та недоліки імітаційного моделювання?
3. Із яких об'єктів складається мережа Петрі?
4. Які елементи формують графічну інтерпретацію мережі Петрі?

5. Як провести аналіз отриманих результатів в комп'ютерній програмі «Інтегрована система моделювання на базі мереж Петрі»?

Завдання 5

ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИХОДУ ЕКСПЕДИТОРА НА РИНОК ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

Мета роботи - ознайомитись з методикою обґрунтування доцільності виходу експедитора на ринок транспортних послуг та набути практичні навички використання методики.

Задачі.

1. Розрахувати доходи експедитора та його експлуатаційні витрати для запланованих показників діяльності на ринку.
2. Оцінити доцільність виходу експедитора на ринок для кожного з суб'єктів ринку.
3. Зробити висновки по роботі.

Вказівки до виконання

Для розрахунків за запропонованою методикою використати вихідні дані з табл. 5.1 (i – передостання цифра, j – остання цифра номеру залікової книжки відповідно).

Таблиця 5.1 - Вихідні дані до розрахунків

Показник	Значення
1. Запланований час виконання робіт з забезпечення транспортування вантажів, год.	$2000 + 100 \cdot j$
2. Запланований час виконання робіт з забезпечення навантажувально-розвантажувальних операцій, год.	$500 - 10 \cdot i$
3. Середнє значення коефіцієнту використання пробігу	$0,5 + 0,1 \cdot (i + j)$

4. Середнє значення довжини вантажного пробігу, км	$12 + i - j$
5. Середній час оборту на маршрутах, год.	$0,3 + j + i$
6. Час простою вантажних автомобілів при базовому варіанті організації спільної роботи, год.	$0,1 + i$
7. Час простою НРМ при базовому варіанті організації спільної роботи, год.	$0,1 + j$
8. Витрати на оренду офісного приміщення, грн/міс.	$2500 + 100 \cdot i$

Ефективність роботи ТЕП при відсутності централізованого управління повністю визначає ефективність транспортної (логістичної) системи. Однак в умовах ринкових відносин при наявності конкуренції необхідне обґрунтування доцільності роботи експедитора для конкретного сегмента ринку транспортних послуг як з позицій ефективності функціонування логістичної системи, так і з позицій окремих суб'єктів ринку.

Для експедитора як суб'єкта підприємницької діяльності вихід на ринок має сенс, якщо планований прибуток буде позитивний, тобто

$$D_{\text{э}} > Z_{\text{э}}, \quad (5.1)$$

де $D_{\text{э}}$ – доходи експедитора, грн;

$Z_{\text{э}}$ – витрати на функціонування ТЕП, грн.

Для вантажовласника участь у процесі доставки експедиційного підприємства вигідно, якщо витрати на переміщення вантажів скоротяться, а показники якості надаваних послуг не погіршаться:

$$Z_{\text{сэ}}^{(r)} < Z_{\text{бэ}}^{(r)}, \quad (5.2)$$

де $Z_{\text{сэ}}^{(r)}$, $Z_{\text{бэ}}^{(r)}$ – витрати вантажовласника на транспортні послуги при участі експедитора й без його участі відповідно, грн.

При варіанті роботи через ТЕП тариф, оплачуваний експедитором перевізникові, зазвичай нижчий ринкової вартості одиниці послуг на деяку величину Δ . Тому доцільність участі експедитора з позицій перевізника визначається виконанням умови:

$$\Delta < Z_{\text{зпп}}^{(п)}, \quad (5.3)$$

де Δ – комісія експедитора за забезпечення економічно ефективного варіанта роботи, грн/год.;

$Z_{зпп}^{(n)}$ – питомі витрати перевізника на утримання спеціалізованого відділу з організації транспортного процесу, грн/год.

Таким чином, вихід ТЕП на ринок доцільний при одночасному виконанні умов (5.1)-(5.3):

$$\begin{cases} D_{\text{э}} > Z_{\text{э}}, \\ Z_{\text{сэ}}^{(r)} < Z_{\text{бэ}}^{(r)}, \\ \Delta < Z_{\text{зпп}}^{(n)}. \end{cases} \quad (5.4)$$

Доходи ТЕП визначаються обсягами та типом послуг, що надаються:

$$D_{\text{э}} = \sum_i T_i \cdot Q_i, \quad (5.5)$$

де T_i – тариф на послуги i -го виду, грн/год.;

Q_i – обсяг наданих послуг i -го виду, год. (авт.-год.).

Доходи базових ТЕП на автомобільному транспорті формують послуги організаційного характеру – обґрунтування раціональних маршрутів доставки вантажів, вибір раціональних моделей автомобілів і навантажувально-розвантажувальних механізмів (НРМ), узгодження роботи автомобілів і НРМ у пунктах навантаження та розвантаження.

Тариф експедитора визначається ринковою вартістю послуг перевізника (власника НРМ) і надбавкою ТЕП за послуги, що надаються, з організації процесу обслуговування:

$$T_{\text{авт}} = C_{\text{авт}}^P + \delta_{\text{авт}}, \quad (5.6)$$

$$T_{\text{ст}} = C_{\text{ст}}^P + \delta_{\text{ст}}, \quad (5.7)$$

де $T_{\text{авт}}$, $T_{\text{ст}}$ – тариф експедитора на роботу автомобілів і спеціальної техніки (НРМ) відповідно, грн/год.;

$C_{авт}^P$, $C_{ст}^P$ – ринкова ціна одиниці послуги з використанням вантажного автомобіля та спеціальної техніки відповідно, грн/год.; прийняти $C_{авт}^P = 100$ грн/год., $C_{ст}^P = 150$ грн/год.;

$\delta_{авт}$ – надбавка експедитора за послуги з організації процесу перевезення вантажів (вибір раціонального вантажного автомобіля, маршрутизація процесу доставки вантажів), грн/год.;

$\delta_{ст}$ – надбавка експедитора за послуги з вибору раціонального варіанта механізації навантажувально-розвантажувальних робіт і узгодження спільної роботи поста навантаження (розвантаження) і автомобілів, грн/год.

Надбавка $\delta_{авт}$ визначається як сума

$$\delta_{авт} = a_m \cdot E_m + a_{авт} \cdot E_{авт}, \quad (5.8)$$

де E_m , $E_{авт}$ – економічний ефект від розробки оптимальних маршрутів доставки вантажів і вибору раціональних моделей автомобілів відповідно, грн/год.;

a_m , $a_{авт}$ – частка експедитора, встановлюється відповідно до умов договору або безпосередньо комерційною службою ТЕП при розробці тарифу в інтервалі від 0 до 1; для розрахунків прийняти $a_m = a_{авт} = 0,5$.

Надбавка $\delta_{ст}$ визначається в такий спосіб:

$$\delta_{ст} = a_{ср} \cdot E_{ср} + a_{ст} \cdot E_{ст}, \quad (5.9)$$

де $E_{ср}$, $E_{ст}$ – економічний ефект від узгодження взаємодії постів навантаження-розвантаження й вантажних автомобілів і вибору раціональних моделей спеціальної техніки відповідно, грн/год.;

$a_{ср}$, $a_{ст}$ – частка експедитора по відповідних позиціях; для розрахунків прийняти $a_{ср} = a_{ст} = 0,7$.

Економічний ефект від маршрутизації визначається на підставі коефіцієнта використання пробігу для розроблених маршрутів при порівнянні з базовим варіантом. Базовим варіантом (варіантом доставки без попередньої маршрутизації) є варіант доставки вантажів по маятникових маршрутах зі зворотним порожнім пробігом.

$$EC_M = \bar{n}_{\text{авт}} \cdot n_M \cdot \frac{2 \cdot \beta - 1}{\beta} \cdot \frac{l_{\text{ер}}}{V_T \cdot t_{\text{об}}}, \quad (5.10)$$

де β_i – середнє значення коефіцієнту використання пробігу на запропонованих експедитором маршрутах;

V_T – середня технічна швидкість руху автомобілів при роботі на маршрутах, км/год. (прийняти нормативне значення відповідно до Прейскуранта 13-01-02 для роботи в умовах міста автомобілів вантажністю понад 7 т);

n_M – кількість розроблених маршрутів (прийняти $n_M = 50$);

$l_{\text{ер}}$ – середнє значення довжини вантажного пробігу на розроблених маршрутах, км;

$t_{\text{оби}}$ – середній час оберту на запропонованих маршрутах, год.

Економічний ефект від узгодження спільної роботи постів навантаження-розвантаження й вантажних автомобілів визначається скороченням часу простоїв рухомого складу в очікуванні обслуговування, а також скорочення часу невиробничих простоїв НРМ:

$$E_{\text{сравт}} = \frac{t_{\text{б}}^{\text{авт}} - t_{\text{опт}}^{\text{авт}}}{t_{\text{б}}^{\text{авт}}} \cdot C_{\text{ст}}^{\text{P}} + \frac{t_{\text{б}}^{\text{ст}} - t_{\text{опт}}^{\text{ст}}}{t_{\text{б}}^{\text{ст}}} \cdot C^{\text{P}}, \quad (5.11)$$

де $t_{\text{б}}^{\text{авт}}$, $t_{\text{б}}^{\text{ст}}$ – час простою вантажних автомобілів і НРМ відповідно при базовому варіанті організації спільної роботи, год., базовим є варіант одночасного прибуття автомобілів під навантаження (розвантаження);

$t_{\text{опт}}^{\text{авт}}$, $t_{\text{опт}}^{\text{ст}}$ – час простою автомобілів і НРМ робіт відповідно при розробленому оптимальному варіанті організації спільної роботи, год.; для розрахунків прийняти $t_{\text{опт}}^{\text{авт}} = 0,8 \cdot t_{\text{б}}^{\text{авт}}$, $t_{\text{опт}}^{\text{ст}} = 0,7 \cdot t_{\text{б}}^{\text{ст}}$.

Економічна ефективність вибору раціональних моделей автомобілів і спеціальної техніки оцінюється як різниця між середньою ринковою вартістю послуги й вартістю послуги з використанням рекомендованої моделі автомобіля (НРМ):

$$EC_{\text{авт}} = \bar{C}_{\text{авт}}^{\text{P}} - \tilde{C}_{\text{авт}}^{\text{P}}, \quad (5.12)$$

$$EC_{\text{ст}} = \bar{C}_{\text{ст}}^{\text{P}} - \tilde{C}_{\text{ст}}^{\text{P}}, \quad (5.13)$$

де \bar{C} , \tilde{C} – середня ринкова вартість послуги й вартість послуги для варіанта, що рекомендується, відповідно, грн/год.; прийняти $\tilde{C} = 0,8 \cdot \bar{C}$.

Вартість послуг перевізників і власників спеціальної техніки експедитор оплачує за вартістю нижче ринкової:

$$C_{\text{авт}}^{\text{Э}} = C_{\text{авт}}^{\text{P}} - \Delta_{\text{авт}}, \quad (5.14)$$

$$C_{\text{ст}}^{\text{Э}} = C_{\text{авт}}^{\text{P}} - \Delta_{\text{ст}}, \quad (5.15)$$

де $C_{\text{авт}}^{\text{Э}}$, $C_{\text{ст}}^{\text{Э}}$ – вартість послуг власників вантажних автомобілів і спеціальної техніки відповідно, оплачувана ТЕП, грн/год.;

$\Delta_{\text{авт}}$, $\Delta_{\text{ст}}$ – комісія експедитора за забезпечення економічно ефективного й доцільного варіанта роботи вантажних автомобілів і спеціальної техніки відповідно, грн/год.; прийняти комісію експедитора на рівні 5% від ринкової вартості послуги.

Витрати ТЕП визначаються як сума наступних складових:

$$Z_{\text{Э}} = Z_{\text{ар}} + Z_{\text{к}} + Z_{\text{пр}} + Z_{\text{зп}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{а}} + H, \quad (5.16)$$

де $Z_{\text{ар}}$ – витрати на оренду офісного приміщення, грн;

$Z_{\text{к}}$ – комунальні платежі, грн;

$Z_{\text{пр}}$ – виробничі витрати: мобільний і стаціонарний телефонний зв'язок, послуги провайдерів Internet, канцелярські витрати, грн;

$Z_{\text{зп}}$ – заробітна плата персоналу ТЕП, грн;

$Z_{\text{м}}$ – маркетингові витрати (рекламні акції, знижки й т.п.), грн;

$Z_{\text{а}}$ – амортизаційні відрахування на відновлення встаткування, грн;

H – податки, грн.

Експлуатаційні витрати ТЕП оцінити в період роботи в 1 місяць, при цьому прийняти $Z_{\text{к}} = 0,2 \cdot Z_{\text{ар}}$, $Z_{\text{пр}} = 0,3 \cdot Z_{\text{ар}}$, $Z_{\text{зп}} = 2,5 \cdot Z_{\text{ар}}$, $Z_{\text{м}} = 0$, $Z_{\text{а}} = 0,1 \cdot Z_{\text{ар}}$. Врахувати податок на додану вартість та податок на прибуток (прийняти ставку податку на прибуток в 25%).

У загальному виді принцип взаєморозрахунків суб'єктів ринку транспортних послуг представлений на схемі (рис. 5.1): при участі експедитора (Е) вантажовласник оплачує ринкову вартість одиниці послуги C^{P} із надбавкою за оптимізацію технологічної схеми δ ,

експедитор оплачує послуги перевізника (П) за ринковою ціною, але з урахуванням комісії Δ за виконання функцій по забезпеченню постійного завантаження й координації роботи автомобілів.

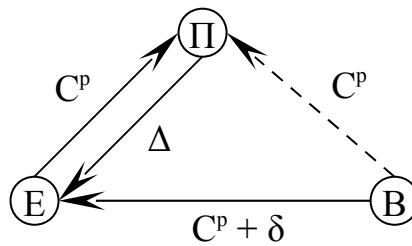


Рис. 5.1 Принцип взаєморозрахунків суб'єктів транспортного ринку

На рис. 5.1 пунктиром позначений варіант прямої взаємодії перевізника й вантажовласника без участі експедитора: вантажовласник виплачує ринкову ціну, однак при цьому не проводяться роботи з оптимізації процесу доставки, за рахунок чого обсяг оплачуваних робіт може бути більшим. Таким чином, умову (5.2) можна записати у вигляді

$$Q_{\text{сз}} \cdot (C^P + \delta) < Q_{\text{бз}} \cdot C^P, \quad (5.17)$$

де $Q_{\text{сз}}$, $Q_{\text{бз}}$ – обсяг оплачуваних робіт за участю ТЕП і без його участі відповідно, год.; для розрахунків прийняти, що обсяг оплачуваних вантажовласником робіт для варіанту за участю експедитора зменшується на 25%.

При варіанті надання експедитором тільки послуг з маршрутизації перевезень обсяг оплачуваних вантажовласником робіт скоротиться на величину ΔQ :

$$\Delta Q = n_m \cdot \frac{2 \cdot \beta - 1}{\beta} \cdot \frac{l_{\text{ер}}}{V_T \cdot t_{\text{об}}}. \quad (5.18)$$

Оскільки $\Delta Q = Q_{\text{бз}} - Q_{\text{сз}}$, то з урахуванням (5.10) можна сказати, що

$$Q_{\text{бз}} - Q_{\text{сз}} = \frac{E_M}{C^P}. \quad (5.19)$$

Тоді на підставі (5.17) і (5.19) одержуємо наступну умову:

$$\delta < \frac{E_m}{Q_{бэ}}. \quad (5.20)$$

Узагальнюючи умову (5.20), можна сказати, що з позицій вантажовласника участь ТЕП у процесі доставки є доцільною, якщо надбавка експедитора не перевищує співвідношення економічного ефекту від оптимізації транспортного процесу до обсягу оплачуваних робіт.

Контрольні запитання

1. Як визначаються доходи експедитора?
2. Як визначаються експлуатаційні витрати експедитора?
3. Який принцип взаєморозрахунків суб'єктів транспортного ринку?

Завдання 6

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИЦІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Мета роботи – придбання практичних навичок визначення якості ТЕО підприємств та організацій.

Задачі.

1. Побудувати петлю якості транспортно-експедиційної послуги.
2. Описати процеси послуги, документи по процесам послуги.
3. Визначити загальну оцінку якості ТЕО.
4. Визначити оцінку якості ТЕО з урахуванням рівня інфляції.
5. Зробити висновки по роботі.

Вказівки до виконання

Ознайомитись з методичними основами проектування систем якості на ТЕП в відповідності з вимогами ISO 9000 [1].

Використовуючи структуру системи якості фірми описати процеси послуги, документи по процесам послуги, дії по послугам [2].

Загальну оцінку якості ТЕО розрахувати за формулою:

$$R_o = \sum_{i=1}^n K_i R_i, \quad (6.1)$$

де R_o – загальна оцінка якості ТЕО;

K_i – вагові коефіцієнти i -х складових оцінки якості ТЕО;

R_i – рівні i -х складових оцінки якості ТЕО;

n – число рівнів складових оцінки якості ТЕО.

Враховуючи найбільш значимі елементи систем якості ТЕО загальну оцінку якості розрахувати за формулою:

$$R_o = \left(K_{BB} R_{BB} + K_{HB} R_{HB} + K_{\dot{A}\dot{A}} R_{\dot{A}\dot{A}} + K_{\dot{A}D} R_{\dot{A}D} + K_{\dot{O}\dot{A}} R_{\dot{O}\dot{A}} + K_{\dot{I}\dot{A}} R_{\dot{I}\dot{A}} + K_{\dot{O}\dot{A}} R_{\dot{O}\dot{A}} + K_{TB} R_{TB} + K_{TK} R_{TK} \right), \quad (6.2)$$

де R_{BB} – рівень втрати вантажу, визначається за формулою:

$$R_{BB} = \left(1 - \frac{C_{CB}}{\ddot{O}_B} \right) \cdot 100, \quad (6.3)$$

де C_{CB} – економічні втрати клієнта, які пов'язані з незабезпеченням збереження вантажу, грн.;

C_B – ціна вантажу, грн.;

R_{HB} – рівень виконання норм натуральних втрат вантажів, визначається за формулою:

$$R_{HB} = \frac{\dot{O}_H}{\dot{O}_\phi} 100, \quad (6.4)$$

де U_H, U_ϕ – відповідно долі втрат вантажу – нормативна і фактична;

$R_{\dot{A}\dot{A}}$ – рівень додаткових витрат клієнта на забезпечення збереження вантажу, визначається за формулою:

$$R_{\dot{A}\dot{A}} = \frac{C_{\dot{A}\dot{A}}}{C_{\dot{A}\dot{A}}} 100, \quad (6.5)$$

де C_{3K}, C_{3A} – відповідно додаткові витрати клієнта на забезпечення збереження вантажу у конкурента і на автомобільному транспорті;

R_{DP} – рівень додаткових витрат на розшук вантажів, визначається за формулою:

$$R_{\dot{A}D} = \left(1 - \frac{C_{PK}}{\ddot{O}_B} \right) \cdot 100, \quad (6.6)$$

де C_{PK} – додаткові витрати клієнта на розшук вантажу;

R_{TD} – рівень виконання терміну доставки вантажу, визначається за формулою:

$$R_{TA} = \frac{T_H}{T_{\dot{O}}} 100, \quad (6.7)$$

де $T_H, T_{\dot{O}}$ – відповідно термін доставки – нормативний і фактичний;

R_{OG} – рівень оперативної готовності визначається за формулою:

$$R_{i\dot{A}} = \frac{T_{BK}}{T_{a\dot{a}\dot{o}\dot{o}}} 100, \quad (6.8)$$

де $T_{BK}, T_{a\dot{a}\dot{o}\dot{o}}$ – відповідно час від надання заявки до здійснення перевезень відповідно у конкурента і на автомобільному транспорті;

$R_{\dot{I}D}$ – рівень виконання швидкості доставки вантажу, визначається за формулою:

$$R_{\dot{O}\dot{A}} = \frac{V_{\dot{a}\dot{a}\dot{o}\dot{i}}}{V_k} 100, \quad (6.9)$$

де $V_{\dot{a}\dot{a}\dot{o}\dot{i}}, V_k$ - відповідно швидкості доставки вантажу автомобільним транспортом і конкурентом;

R_{TB} - рівень залежності тарифів від вартості вантажу на автомобільному транспорті, визначається за формулою:

$$R_{TB} = \left(1 - \frac{\ddot{I}_{\dot{a}\dot{a}\dot{o}\dot{i}}}{\ddot{O}_B} \right) \cdot 100, \quad (6.10)$$

де $\Pi_{a\dot{a}\dot{o}\dot{o}}$ – тариф на доставку вантажу автомобільним транспортом;

R_{TK} – рівень залежності тарифів від вартості вантажу у конкурента, визначається за формулою:

$$R_{TK} = \left(1 - \frac{\ddot{I}_{\dot{\epsilon}i\dot{\epsilon}}}{\ddot{O}_B} \right) \cdot 100, \quad (6.11)$$

де $P_{конк}$ – тариф на доставку вантажу у конкурента.

Вихідна інформація для розрахунків наведена в табл. 6.1.

Контрольні запитання

1. Що таке якість ТЕО?
2. З яких елементів складається петля якості ТЕО?
3. Як визначається загальна оцінка якості ТЕО?
4. Які елементи оцінки якості ТЕО мають найбільший вплив на кінцевий результат?

Таблиця 6.1 - Вихідна інформація для розрахунків

Показник	Позначення	Значення
1	2	3
1. Нормований термін доставки, год.	T_H	12
2. Фактичний термін доставки, год.	T_Φ	14
3. Час від подання заявки на перевезення до здійснення, год.:		
- на автомобільному транспорті	$T_{авто}$	24
- у конкурента	$T_{БК}$	12
4. Швидкість доставки вантажу, км/год.		
- на автомобільному транспорті	$V_{авто}$	38,0
- у конкурента	V_K	28,0
5. Тариф на доставку вантажу, грн./ткм		
- на автомобільному транспорті	$P_{авто}$	0,3
- у конкурента	$P_{конк}$	0,15
6. Вартість вантажу, тис. грн.	C_B	100,0
7. Доля втрати вантажу:		
- нормативна	U_H	0,02
- фактична	U_Φ	0,04
8. Додаткові витрати клієнта на забезпечення вантажу, грн.		
- у конкурента	$C_{ЗК}$	500,0
- на автомобільному транспорті	$З_{ЗН}$	300,0
9. Додаткові витрати клієнта на розшук вантажу, грн.	C_{PK}	200,0
10. Втрати клієнта, які пов'язані з незабезпеченням збереження вантажу, грн.	C_{CB}	400,0
11. Вагові коефіцієнти:		
▪ рівня втрати вантажу,	K_{BB}	0,7

▪ рівня виконання норм, натуральних втрат вантажу,	K_{NB}	0,9
▪ рівня додаткових витрат клієнта на збереження вантажу,	$K_{ДВ}$	0,6
▪ рівня додаткових витрат на розшук вантажу,	$K_{ДР}$	0,4
▪ рівня виконання терміну доставки вантажу,	$K_{ТД}$	0,9
▪ рівня оперативної готовності,	K_{or}	0,5
▪ рівня виконання швидкості доставки вантажу,	$K_{ШД}$	0,9
▪ рівня тарифів від вартості вантажу:		
- на автомобільному транспорті	$K_{ТВ}$	0,7
- у конкурента	$K_{ТК}$	0,7

МАТЕРІАЛ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Змістовий модуль (тема) № 1

РИНОК ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКИХ ПОСЛУГ.

1. Основні положення та поняття ТЕД. Система послуг ТЕД. Сегменти ринку. Рівень надання послуг. Прогнозування послуг. Оцінка конкурентів. Напрямки діяльності підприємства.

2. Історія розвитку ТЕД в Україні та за кордоном. Етапи розвитку ТЕО в Україні. Організація ТЕО за кордоном. Правові особливості ТЕД за кордоном. Єдині національні "Загальні умови експедиції". Приклади використання контейнеризації компаніями США, Франції, Великобританії, Австрії, Бельгії та інших країн.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Що таке сегментування ринку, його напрямки?
2. Що таке транспортно-експедиційна послуга?
3. Які основні признаки класифікації транспортно-експедиційних послуг?
4. Що таке прогноз, методи прогнозування послуг?
5. Що таке конкуренція, види конкуренції?
6. Що таке транспортно-експедиційне підприємство, напрямки діяльності?

Змістовий модуль (тема) №2

ПЛАНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.

1. Прогнозування обсягів перевезень на транспортній мережі. Обґрунтування технічних засобів. Дислокація технічних засобів. Обґрунтування потреб в матеріальних і фінансових ресурсах. Тенденції розвитку транспортно-експедиційних підприємств. Принципи побудови транспортно-експедиційних підприємств.

2. Тенденції розвитку транспортно-експедиційних підприємств (ТЕП). Універсалізація та спеціалізація. Перспективи розвитку ТЕП. Загальні принципи побудови транспортно-експедиційних організацій і підприємств. Основні напрямки організації роботи систем управління ТЕО.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Яка мета планування на підприємстві?
2. Які методи використовуються для прогнозування обсягів перевезень?
3. Як визначається необхідна кількість автомобілів та НРМ?
4. За якими методами визначається місце розташування складів?
5. Що таке матеріальні та фінансові ресурси?

Змістовий модуль (тема) № 3

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ.

1. Обов'язкові умови перевезень. Вибір виду прямого і змішаного сполучення. Вибір маршруту доставки вантажу. Вибір учасників доставки вантажу. Укладення договорів. Особливості ТЕД при доставці вантажів різними видами транспорту.

2. Основні групи операцій по шляху руху вантажу. Експедиційні і агентські операції. Операції, пов'язані з перевантаженням і перевіркою вантажів в дорозі проходження.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Що таке транспортне зобов'язання?
2. Яка послідовність виконання основних операцій на етапі відправки вантажу?
3. В чому різниця між прямим та змішаним сполученням?
4. За якими критеріями визначається раціональний варіант доставки вантажу?
5. За якими критеріями вибирається вид маршруту?
6. За якими критеріями вибираються учасники доставки

вантажув?

7. В чому зміст методик, за допомогою яких визначається вибір того чи іншого виду транспорту?
8. Який зміст договору на ТЕО?
9. Які права та обов'язки сторін договору на ТЕО?

Змістовий модуль (тема) № 4

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ.

1. Вибір технології перевезень. Вибір транспортної тари. Вибір стратегії формування партій відправлення. Нормативи технологічного процесу. Розклад доставки вантажу. Спільний графік доставки вантажу.

2. Суб'єкти ТЕД в організації технологічного процесу.
3. Запитання для самоперевірки.
 1. Що таке технологія ТЕД?
 2. Що таке транспортно-технологічна схема?
 3. Які основні складові технології доставки вантажу?
 4. Що необхідно враховувати при формуванні транспортної тари на різних видах транспорту?
 5. В чому особливості технології, які використовуються при перевезенні тарно-штучних вантажів?
 6. Які показники і яким чином нормуються показники технологічного процесу?
 7. Які операції виконуються при відправці вантажів на різних видах транспорту?
 8. Які операції виконуються при прибутті вантажів на різних видах транспорту?

Змістовий модуль (тема) № 5

ДОКУМЕНТАЛЬНЕ ОФОРМЛЕННЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ.

1. Підготовка комплекту документів для перевезень. Таксування перевізних документів. Облік транспортної роботи. Стандартизація процесів транспортно-експедиційного обслуговування. Документальне оформлення доставки вантажу на різних видах транспорту.

2. Використання закону України «Про транспортно-експедиторську діяльність».

3. Запитання для самоперевірки.

1. Що таке договір перевезення?

2. Які права та обов'язки сторін договору?

3. Які основні товаросупровідні документи використовуються при перевезеннях вантажів?

4. Які види сертифікатів можуть використовуватися?

5. Яка документація використовується на морському транспорті, її зміст?

6. Яка документація використовується на авіаційному транспорті, її зміст?

7. Яка документація використовується на залізничному транспорті, її зміст?

8. Яка документація використовується на автомобільному транспорті, її зміст?

9. Що таке транспортна робота, як її враховують?

10. Що таке якість ТЕО?

11. Що таке стандартизація?

12. Що є об'єктами стандартизації на ТЕП?

Змістовий модуль (тема) № 6

ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМ ПРОЦЕСОМ.

1. Розробка завдань виконавцям. Контроль технологічного процесу при організації перевезення вантажу. Оперативне управління. Транспортно-експедиційні операції по шляху руху вантажу.

2. Прогнозування ситуації на транспортному ринку. Моделі, які описують найбільше розповсюдженні ринкові ситуації. Модель споживача.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Які види робіт може проводити експедитор, згідно умовам договору?

2. Як відбувається контроль технологічного процесу?

3. Що таке оперативне управління?

4. В чому особливості оперативного планування?

5. В чому особливості оперативного обліку?
6. В чому особливості оперативного контролю?

Змістовий модуль (тема) № 7

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.

1. Обґрунтування вибору рухомого складу. Обґрунтування вибору технологічного процесу. Захист персоналу від шкідливих факторів виробництва. Аналіз технологічних процесів. Елементи економічної ефективності ТЕД.

2. Проектування систем якості на ТЕП. Структура системи якості фірми. Петля якості послуги ТЕП. Показники оцінки якості ТЕО.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Які техніко-технологічні фактори впливають на вибір рухомого складу?
2. За якими варіантами відбувається вибір рухомого складу?
3. Які особливості методів вибору технологічного процесу?
4. На які групи поділяються небезпечні і шкідливі виробничі фактори?
5. В чому особливість аналізу технологічного процесу?

Змістовий модуль (тема) № 8

КОНТРОЛЬ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ

1. Вимірювання параметрів технологічних процесів. Методи попередження аварійної ситуації. Рівень обслуговування. Методи поліпшення роботи. Складання актів. Запобігання виникненню негативних явищ.

2. Особливості функціонування служб транспортного сервісу в ринкових умовах.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Якими параметрами оцінюється технологічний процес?
2. Які існують методи попередження аварійної ситуації?
3. Які існують методи поліпшення роботи?
4. Як запобігти виникненню негативних явищ?

Змістовий модуль (тема) № 9

ОРГАНІЗАЦІЯ СКЛАДСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.

1. Складське господарство. Параметри складів. Підсистеми складського господарства. Технічне оснащення складу. Технологічні процеси. Стивідорні, тальманські і складські операції.

2. Види і розміри складів. Сучасне технічне обладнання складського господарства.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Що таке склад?

2. Яке основне призначення складу в технологічному процесі доставки вантажу?

3. Які вимоги до організації роботи складського господарства?

4. Як класифікуються склади?

5. Як визначаються основні параметри складу?

6. З яких елементів складається складське господарство?

7. Що таке складський технологічний процес?

8. З яких елементів складається процес надходження та здачі вантажу на складі?

9. В чому особливість стивідорських операцій?

10. В чому особливість тальманських операцій

Змістовий модуль (тема) № 10

КОНСАЛТИНГОВІ ТА МИТНО-БРОКЕРСЬКІ ОПЕРАЦІЇ

1. Дослідження кон'юнктури транспортного ринку. Транспортні умови контракту. Базисні умови поставки. Оцінка вартості доставки. Прийняття рішення в умовах ринку. Митна документація.

2. Правила «Інкотермс». ТЕД в зовнішньоекономічній діяльності.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Що таке консалтингові послуги?

2. Який зміст транспортних умов контракту?

3. В чому особливості використання базисних умов поставки?

4. Яка особливість прийняття рішення в умовах ринку?

5. Які основні митні документи використовуються при ТЕО?

Змістовий модуль (тема) № 11

ОПЕРАЦІЇ, СУПУТНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯМ.

1. Прийняття і здача вантажу. Супроводження і охорона вантажу. Інформаційне забезпечення перевезень. Програмне забезпечення для ТЕД.

2. Основні інформаційні джерела інформації для експедиційних підприємств. Використання Інтернет ресурсів в ТЕД.

3. Запитання для самоперевірки.

1. За якими правилами здійснюється прийом та здача вантажу?
2. Які існують підходи в організації супроводження та охорони вантажу?
3. В чому особливості інформаційного забезпечення функціонування транспортно-експедиційних фірм?

Змістовий модуль (тема) № 12

ФРАХТУВАННЯ І ТРАНСПОРТНЕ СТРАХУВАННЯ.

1. Фрахтування транспортних засобів. Транспортне страхування. Експертиза вантажу. Позовно-претензійна робота.

2. Види страхування на різних видах транспорту. Складання позовної заяви при перевезенні вантажу різними видами транспорту.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Що таке фрахтування?

2. Які види фрахтування існують?

3. Що таке транспортне страхування?

4. Які правила використовуються страховими організаціями?

5. Що таке експертиза вантажу?

6. Яка технологія проведення експертизи?

7. В чому особливості претензійної роботи?

Змістовий модуль (тема) № 13

ДІЛОВЕ СПІЛКУВАННЯ.

1. Прийоми ділового спілкування. Прийоми ведення переговорів. Оформлення ділових протоколів.

2. Основні напрямки підвищення етикету в діловому спілкуванні.

3. Запитання для самоперевірки.

1. Що таке ділове спілкування?
2. На які види поділяється ділове спілкування?
3. З яких етапів складається ділова бесіда?
4. Що є діловим протоколом, який його зміст?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нагорний Є.В., Черниш Н.Ю., Рибанов Г.Л. Основи транспортно-експедиційного обслуговування підприємств, організацій та населення. – Х.: ХНАДУ. 2003. – 106 с.
2. Сханова С.Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: «Академия», 2005. – 432 с.
3. Прейскурант №13-01-02. Тарифы на перевозку грузов и другие услуги, выполняемые автомобильным транспортом. – К.: госкомитет УССР по ценам, 1989. – 55с.
4. Нагорний Є.В., Черниш Н.Ю. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з дисципліни „Транспортно-експедиційна робота”. – Х.: ХНАДУ. 2003. – 47 с.
5. Павленко О.В., Пономарьова Н.В., Любий Є.В., Бабич І.А. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни „Транспортно-експедиційна робота”. – Х.: ХНАДУ. 2007. – 19 с.
6. Електронний конспект лекцій з дисципліни „Транспортно-експедиторська діяльність”. Х: ХНАДУ, 2010. – 212 с.
7. Ю. Рудяк, О. Піроженко, О. Маханько, В. Кузнєцов. Усе про облік та організацію транспортно-експедиторської діяльності. –

Х.: Фактор, 2008. – 448 с.

8. Котлер Ф. Основы маркетинга. — Санкт-Петербург, АО “Карона”, Азот “Литера Плюс”, 1994. — 698 с.

Додаток А.

```
<script>
    document.write("Результати моделювання (варіант 1)" + "</BR>");
    // моделювання тривалості часу для операції А-01
    TA01 = 0.3 + (0.5 - 0.3)*Math.random( );
    document.write("Тривалість операції А-01, год.: " + TA01 + "</BR>");
    // моделювання тривалості часу для операції А-02
    TA02 = 0.4 + (1.2 - 0.4)*Math.random( );
    document.write("Тривалість операції А-02, год.: " + TA02 + "</BR>");
    // ...
    document.write("</BR>");
    // Сумарні витрати часу по схемі №1
    Tsum1 = TA01 + TA02 + ...; // тут просумувати тривалість відповідних
складових схеми
    document.write("Час доставки по схемі №1, год.: " + Tsum1 + "</BR>");
    // Сумарні витрати часу по схемі №2
    Tsum2 = TA01 + TA02 + ...; //
    document.write("Час доставки по схемі №2, год.: " + Tsum2 + "</BR>");
    // ...
</script>
```

Лістинг 1 – Структура коду програми для моделювання часу доставки

Додаток Б

Коротке керівництво користувача по роботі з комп'ютерною програмою (КП) Інтегрована система моделювання і формального аналізу на базі мереж Петрі

Б.1 Призначення інтегрованої системи

Інтегрована система (ІС) призначена для дослідження і розробки складних систем з різних предметних областей (у тому числі і автомобільного транспорту).

ІС забезпечує:

- автоматизацію побудови імітаційних моделей складних об'єктів;
- проведення імітаційного моделювання в режимах покрокового виконання (для відладки моделей) і збору статистики;
- формальний аналіз систем, представлених мережами Петрі, з погляду структурних і поведінкових властивостей.

Б.2 Цілі задач моделювання та аналізу мереж Петрі.

Головними напрямками прикладній теорії МП є синтез, аналіз і моделювання мереж.

Метою завдання моделювання МП є вивчення динаміки функціонування досліджуваної системи і її поведінки для різних початкових умов. Проте популярність МП обумовлена не тільки їх високою моделюючою здатністю, але і добре розвиненим формальним апаратом аналізу властивостей побудованої моделі.

Моделі на основі МП дозволяють аналізувати два види властивостей, визначуваних початковим маркуванням M_0 і не залежних від нього. Властивості першого виду називаються поведінковими. Основними з них є досяжність, обмеженість, жвавність (активність). Властивості другого вигляду називаються структурними і характеризуються, як правило, за допомогою матриці інцидентів C і пов'язаних з нею рівнянь і нерівностей. До них відносяться структурна обмеженість і жвавність, збереженість, повторюваність і ін. Властивості збереженості і повторюваності

дозволяють визначити відповідно позиційні і перехідні інваріанти МП .

Відомі методи аналізу властивостей МП підрозділяються на 3 групи:

- методи, засновані на побудові безлічі досяжності;
- методи, що використовують матричні рівняння і інваріанти мережі;
- методи, що припускають декомпозицію мережі на підмережі.

Б.3 Функціональне призначення підсистеми моделювання

Процес імітаційного моделювання складається з двох основних частин: віконного інтерфейсу з користувачем (рис. Б.1) і процедури функціонування мережі.

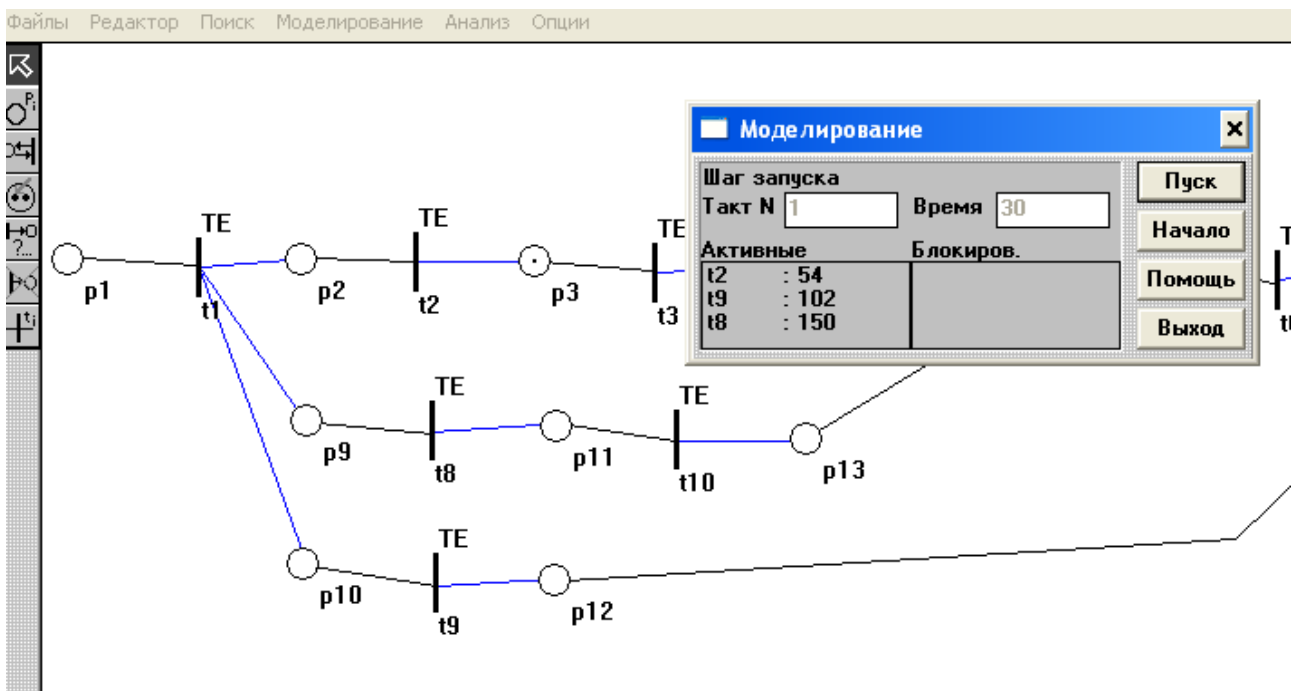


Рис. Б.1 Фрагмент віконного інтерфейсу процесу моделювання

Віконний інтерфейс процесу будується на основі загальної ідеології організації програмного комплексу і використовує створені в її рамках функції багатовіконного інтерфейсу. На цій основі здійснюється взаємодія процесу із зовнішніми пристроями (і

через них з користувачем) і обмін повідомленнями з іншими процесами комплексу.

Процедура функціонування використовує для своєї роботи описану нижче спеціальну структуру даних, створену для зберігання, модифікації і обробки опису мережі. Процедура функціонування запускається віконним інтерфейсом процесу моделювання по команді користувача і виконує алгоритм моделювання послідовно до тих пір, поки не буде перервана користувачем або по команді віконного інтерфейсу відповідно до заданого режиму моделювання (який встановлюється в підпункті "Режим" меню моделювання).

Графічний редактор мереж призначений для створення і редагування мереж Петрі і їх модифікацій (F-сетей, тимчасових мереж), представлених в графічному вигляді.

Редактор побудований на основі загальної ідеології багатовіконного інтерфейсу, використовуваної програмним комплексом. Механізм обміну повідомленнями організовує його взаємодію з іншими процесами комплексу.

Редактор функціонально складається з двох частин: основною, такою, що забезпечує побудову і редагування загальної структури мережі, та параметричною, що забезпечує зміну параметрів основних елементів мережі, - позицій (P) і переходів (T). Остання у свою чергу складається також з двох частин, що працюють з позиціями і переходами відповідно. Параметричну частину забезпечує зміна параметрів елементів мережі шляхом взаємодії безпосередньо з основними об'єктами загальної структури даних типу "позиція" і "перехід".