

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-
ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

До друку та в світ дозволяю

Проректор з науково-педагогічної
роботи і міжнародних зв'язків

Г.І. Тохтар

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни
«Оптимізація логістичних процесів»
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Всі цитати, цифровий,
фактичний матеріал та
бібліографічні довідки
перевірені, напис одиниць
відповідає стандартам

Затверджено
методичною радою
університету
Протокол №
від

Укладач

І.В. Федотова

Відповідальний за випуск

О.М. Криворучко

Харків ХНАДУ 2020

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИ-
ТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни
«ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ»
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

ХАРКІВ ХНАДУ 2020

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни
«ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ»
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Затверджено
методичною радою
університету
Протокол № від

Харків ХНАДУ 2020

Укладач: Федотова І.В.

Кафедра управління та адміністрування

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 073 «Менеджмент» ОП «Логістичний менеджмент», які вивчають дисципліну «Оптимізація логістичних процесів». Мета вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів – майбутніх менеджерів наукового світогляду та спеціальних знань з теорії логістичного управління з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів і моделей, а також формування практичних навичок оптимізації логістичних процесів.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні закономірності, принципи, технології та методи оптимізації логістичних процесів, обґрунтування логістичних рішень щодо удосконалення логістичних процесів.

Метою методичних вказівок є закріплення студентами знань, одержаних на лекційних заняттях, і набуття навичок вирішування конкретних завдань з теорії логістичного управління з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів і моделей, а також формування практичних навичок оптимізації логістичних процесів. Для вирішення завдань потрібно попередньо опрацювати і вивчити літературні джерела.

Методичні вказівки містять ряд завдань по основним темам курсу, що вивчається. Практичні заняття містять мету, завдання, вказівки до виконання роботи, контрольні запитання, список рекомендованої літератури.

Перед виконанням завдання студент повинен засвоїти теоретичний матеріал по відповідним темам курсу. У кожному завданні студент повинен сформулювати тему, мету, завдання, навести вихідні дані, і привести алгоритм його виконання, вирішити його, навести розрахунки і їх результати, та зробити висновки.

Завдання виконуються індивідуально по варіантах, що призначає викладач. Виконані студентами завдання оцінюються диференційовано.

На підставі усіх виконаних завдань провадиться допуск студента до заліку.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1

ПРОЦЕСНИЙ ПІДХІД ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Мета заняття – придбання практичних навичок використання процесного підходу до логістичного управління.

Завдання

1. Виділити і описати ключові логістичні процеси, що реалізуються в автотранспортному підприємстві.
2. Здійснити моделювання одного з логістичних процесів методом функціонального моделювання IDEF0.
3. Здійснити документацію процесів.

Порядок виконання

1. Розглянути основні види логістичної діяльності підприємства, визначити логістичні процеси, які притаманні кожному виду. Обрати один логістичний процес для більш детального опису. Основа для визначення логістичного процесу є зміст діяльності, що виконується працівниками служби логістики підприємства. Важливо розуміти, що логістичний процес є об'єктом управління і його можливе представлення визначається насамперед новою бізнес-культурою: розробляються та впроваджуються документи, що регламентують розподіл зон відповідальності та обов'язків керівників логістичних підрозділів і виконавців; положення про ці підрозділи, посадові та робочі інструкції, внутрішні стандарти тощо. Логістичний процес на підприємстві має досить складну структуру і може розглядатися на різному рівні деталізації. Для виконання роботи важливо первісно визначити практично доцільний ступінь такої деталізації (глибина опису).

2. Скласти контекстну та декомпозиційні діаграми обраного процесу з використанням методології структурного моделювання IDEF0. IDEF0 включає два види діаграм: контекстну і декомпозиційну, що дозволяє створити погоджену модель певної діяльності.

Контекстна діаграма являє собою об'єкт моделювання (рис. 1.1).

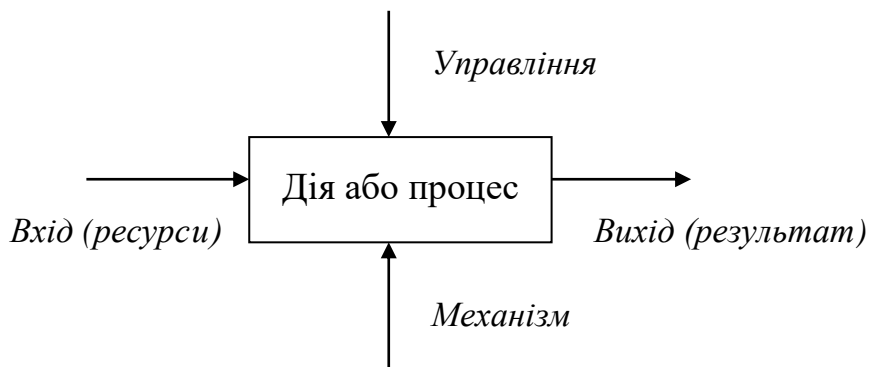


Рисунок 1.1 – Контекстна діаграма процесу

Кожна з чотирьох сторін функціонального блоку має певне значення (роль), при цьому:

1) верхня сторона має значення «управління» – це норми, методики, нормативи, алгоритми, бюджет, документація і т.д. для функціонування певного процесу;

2) ліва сторона «вхід» - це ресурси, необхідні для функціонування процесу;

3) права сторона "вихід" – це результат певного процесу;

Прикладами входів (виходів), пов'язаних з продукцією, є стандарт послуги, власне послуга, виконані технічні обслуговування, ремонти і ін.; пов'язаних з інформацією – вимоги до послуг, характеристики послуг, дані про працівників, їх потреби і ін.

4) нижня сторона "механізм" – хто створює чи виконує певний процес (персонал або певне обладнання).

Декомпозиційні діаграми показують послідовне ієрархічне ділення від загального представлення діяльності організації до детального розкладання на складові фрагменти, а також моделюють взаємозв'язок таких фрагментів. У процесі декомпозиції функціональний блок, що у контекстній діаграмі відображає систему як єдине ціле, деталізується на іншій діаграмі. Отримана діаграма другого рівня містить функціональні блоки, що відображають головні підфункції функціонального блоку контекстної діаграми. Функціональні блоки з'єднуються лініями, стрілками, що відбивають зв'язки між ними.

3. Текстовий опис процесу здійснюється за наступними його характеристиками: повне найменування процесу (воно повинно бути коротким і за можливістю виражено віддієсловним іменником); визначення процесу (формулювання, що розкриває сутність, основний зміст процесу); мета процесу (необхідний або бажаний результат процесу); власник процесу (особа, що відповідає за перспективне планування, ресурсне забезпечення і ефективність процесу); керівник процесу (особа, відповідальна за поточне планування і здійснення процесу); нормативи процесу (документація, що містить показники норм, відповідно до яких здійснюється процес); входи процесу (матеріальні і інформаційні потоки, що поступають зовні і потребують перетворення); виходи процесу (результати перетворень); ресурси (фінансові, технологічні, матеріальні, часові трудові, інформаційні).

Визначаються операції, що представляються графічно у вигляді ланцюга з вказівкою “входів” і “виходів”. “Вихід” першої операції може служити “входом” до другої. Прикладами входів (виходів), пов’язаних з продукцією, є стандарт послуги, власне послуга, виконані технічні обслуговування, ремонти і ін.; пов’язаних з інформацією – вимоги до послуг, характеристики послуг, дані про працівників, їх потреби і ін. При цьому можливе декілька варіантів здійснення процесу, тобто деякі операції можуть виконуватись послідовно або паралельно. На цьому етапі треба навести всі можливі варіанти здійснення бізнес-процесу. За критерієм економічності (менший термін реалізації) обрати схему процесу.

Визначений бізнес-процес підлягає документуванню. Основною формою документа є процедура. В залежності від складності процес може бути документований однією чи декількома процедурами.

Документована процедура містить таблицю (карту) з основними характеристиками процесу, а також його алгоритм, в якому наводиться схема процесу, вказуються виконавці операцій, форма представлення виходів із операцій і необхідні посилання (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Характеристика процесів

Схема процесу	Відповідальний виконавець операції	“Вихід” із операції	Посилання

Визначити показники для процесу, які за можливістю повинні бути простими в оцінці. Це можуть бути або критерій всередині процесу (оцінка певної частини процесу), або критерії кінцевого результату.

Наведіть пропозиції щодо удосконалення процесу; можливі джерела виробітку ідей і зробіть висновки.

Контрольні запитання

1. За якими характеристика здійснюється опис процесів?
2. Сутність методології функціонального моделювання?
3. Як здійснюється документування процесів? З якою метою?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ АТП

Мета заняття – набуття практичних навичок визначення оптимальних напрямків технічного розвитку автотранспортного підприємства.

Завдання

Для визначення найбільш ефективних напрямків розвитку АТП менеджером було проведено SWOT-аналіз, за яким визначено сильні та слабкі сторони підприємства, можливості та загрози ринку. На основі аналізу вихідної інформації, ринку транспортних послуг та за результатами проведення SWOT-аналізу визначено, що найбільш пріоритетними стратегіями технічного розвитку підприємства є:

- 1) збільшення присутності на ринку перевезення легких нафтопродуктів (оновлення парку автомобілів бензовозів);
- 2) збільшення присутності на ринку перевезення мінеральних будівельних матеріалів (оновлення парку самоскидів).

Виходячи з даних маркетингового дослідження та відомих методів визначення потреби в рухомому складі, запропоновано такі варіанти технічного розвитку АТП:

– Варіант 1.1 – тотожна заміна парку бензовозів автомобілями-бензовозами на шасі КамАЗ-53229 (місткість 16 м³) в кількості N₁ одиниць;

– Варіант 1.2 – модернізація парку бензовозів автопоїздами DAF FT CF85.430 (напівпричіп бензовоз 32 м³) в кількості N₂ одиниць;

– Варіант 1.3 – модернізації парку бензовозів за рахунок придбання автомобілів КамАЗ-53229 в кількості N₃ одиниць та DAF FT CF85.430 в кількості N₄ одиниць;

– Варіант 2.1 – модернізація парку автомобілів самоскидів за рахунок придбання автомобілів КамАЗ-55111 (вантажопідйомність 13 т) в кількості N₅ одиниць;

– Варіант 2.2 – модернізація парку автомобілів самоскидів за рахунок придбання автомобілів КрАЗ-65055 (вантажопідйомність 18 т) в кількості N₆ одиниць.

Варіанти 1.1, 1.2 та 1.3 є альтернативними варіантами реалізації стратегії розвитку парку автомобілів бензовозів, а варіанти 2.1 та 2.2 є альтернативними варіантами реалізації стратегії розвитку парку автомобілів самоскидів.

Для визначення оптимального варіанту розвитку АТП потрібно:

1. Зібрати вихідну інформацію за своїм варіантом, провести її аналіз та розрахувати показники для вибору можливих стратегій технічного розвитку.

2. Зробити економіко-математичне моделювання роботи АТП за варіантами технічного розвитку, та визначити оптимальний варіант/портфель технічного розвитку, прийняти рішення та зробити висновки.

Порядок виконання

Процес прийняття рішення щодо визначення стратегії та варіанта технічного розвитку вимагає створення системи показників адекватного оцінювання ефективності варіантів технічного розвитку. З цією метою в роботі потрібно застосування технічного показ-

ника – коефіцієнта технічної готовності ($\alpha_{тг}$), та економічних показників – терміну окупності (T_{OK}) та чистої теперішньої вартості (NPV) варіантів. Значення цих показників визначаються за формулами (2.1)–(2.2) відповідно:

$$T_{OK} = \frac{IC}{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t \cdot t}} \quad (2.1)$$

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IC, \quad (2.2)$$

де IC – початкові інвестиції, грн;

CF_t – грошові потоки від реалізації варіанта в t -му періоді, грн;

t – термін реалізації варіанта, років;

r – ставка дисконту за термін реалізації варіанта технічного розвитку.

На основі запропонованих показників ефективності побудовано цільову функцію оптимізації та записано обмеження її основних параметрів:

$$U = f(\alpha_t, NPV, T_{OK}); \quad (2.3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_t \rightarrow \max; \\ NPV \rightarrow \max; \\ T_{OK} \rightarrow \min; \\ T_{OK} \leq t; \\ NPV \geq 0. \end{array} \right. \quad (2.4)$$

Далі виконується формування можливих варіантів технічного розвитку за запропонованими стратегіями.

Для опису моделі введемо такі позначення:

$i = \overline{1, s}$ – номер стратегії технічного розвитку АТП;

$j = \overline{1, n}$ – номер варіанта технічного розвитку в межах стратегії i ;

$k = \overline{1, m}$ – індекс марок рухомого складу підприємства;

$t = \overline{1, T}$ – часові етапи реалізації варіанта технічного розвитку;

IC^{PC}_{ijk} – початкові інвестиції, необхідні для придбання k -го виду рухомого складу за j -им варіантом стратегії i ;

IC^{BTB}_{ijk} – початкові інвестиції, необхідні для розвитку виробничо-технічної бази підприємства для k -го виду рухомого складу за j -им варіантом стратегії i ;

Π_{ijkt} – прибуток від виконання транспортної роботи k -им видом рухомого складу за j -им варіантом стратегії i в t -му періоді часу;

r – ставка дисконту за термін реалізації стратегії;

R_{ijk} – коефіцієнт ресурсоемності, який характеризує потребу в матеріальних ресурсах для виконання транспортної роботи k -го виду рухомого складу за j -им варіантом стратегії i ;

K_{ij} – обмеження, які можуть мати місце при реалізації j -го варіанта стратегії i ;

W_{ijkt} – обсяг транспортної роботи, яка виконується k -им видом рухомого складу за j -им варіантом стратегії i в t -му періоді часу;

C_{ijk} – тариф на виконання транспортної роботи k -им видом рухомого складу за j -им варіантом стратегії i ;

C^{cep}_k – середньоринковий тариф на виконання транспортної роботи k -им видом рухомого складу.

Для позначення варіантів доцільно застосовувати подвійну систему позначень, яка складається з номера стратегії i та номера варіанта цієї стратегії j . В результаті формування варіантів визначаються початкові інвестиції, необхідні для реалізації варіанту b_{ij} :

$$IC_{ij} = \sum_k IC^{PC}_{ijk} + \sum_k IC^{BTB}_{ijk} . \quad (2.5)$$

Наступним важливим етапом моделювання варіантів технічного розвитку є виконання техніко-економічних розрахунків ефективності роботи рухомого складу підприємства за варіантом b_{ij} в розрізі марок та по відповідних часових кроках t . Розрахунки виконуються за відомими формулами продуктивності. В процесі виконання розрахунків визначаються обсяги необхідних ресурсів для реалізації варіанта b_{ij} :

$$\Delta R_{ij} = \sum_k \sum_t R_{ijk} \cdot W_{ijkt} . \quad (2.6)$$

За результатами техніко-економічних розрахунків визначається загальний прибуток, який потенційно зможуть принести нові автомобілі, собівартість перевезень і чистий прибуток з вирахуванням всіх видів платежів за варіантом b_{ij} :

$$\Pi_{ij} = \sum_k \sum_t \Pi_{ijkt} \frac{1}{(1+r)^t} - IC_{ij} \rightarrow \max. \quad (2.7)$$

Враховуючи те, що тариф на виконання транспортних послуг для перевезень k -им видом рухомого складу не повинен перевищувати середньоринкових значень, бо за інших умов даний вид перевезень для підприємства стає неконкурентоспроможним, та обмеження щодо можливості залучення ресурсів та початкових інвестицій, можна записати систему обмежень при моделюванні варіантів технічного розвитку АТП:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Pi_{ij} \rightarrow \max; \\ W_{ijkt} \geq 0; \\ IC_{ij} \leq IC_{\max}; \\ \Delta R_{ij} \leq K_{ij}; \\ C_{ijk} \leq C_k^{sep}. \end{array} \right. \quad (2.8)$$

На наступному етапі виконується визначення числових значень критеріїв ефективності варіанта b_{ij} за формулами (2.1)–(2.2). Після їх визначення слід перевірити відповідність цих показників обмеженням цільової функції (2.4), а саме $T_{OK} < t$ та $NPV > 0$. Якщо хоча б одна із цих умов не виконується, то даний варіант відсіюється, якщо всі обмеження виконано, то для даного варіанта формується план реалізації та виконується перевірка реалізованості.

Таким чином, сукупність рівнянь та нерівностей (2.5)–(2.8) являє собою узагальнену економіко-математичну модель технічного розвитку АТП.

Результати розрахунків звести до табл. 2.1.

Аналізуючи розрахунки, зробити висновок та обрати найкращий варіант технічного розвитку АТП, який забезпечує підприємству оптимальні показники ефективності.

Таблиця 2.1 – Показники ефективності варіантів

Показник	Варіант 1.1	Варіант 1.2	Варіант 1.3	Варіант 2.1	Варіант 2.2
1. Кількість та марка автомобілів, що будуть придбані					
2. Коефіцієнт технічної готовності					
3. Обсяги інвестицій, грн					
з них на РС					
з них на ВТБ					
4. Теперішня вартість, грн					
5. Чиста теперішня вартість, грн					
6. Термін окупності, років					

На основі визначення вірогіднісно-статистичних критеріїв Вальда, Севіджа, Гурвіца та Лапласа, побудувати матриці «прибуток-втрати» та визначити оптимальну альтернативу.

Зіставити результати аналізів та зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Які основні етапи моделювання технічного розвитку підприємства?
2. За якими показниками обирається найбільш ефективний варіант технічного розвитку АТП?
3. Які вірогіднісно-статистичні критерії використовуються для вибору альтернатив?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ПОСТАЧАЛЬНИКА ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА

Мета заняття – набуття практичних навичок визначення оптимального постачальника з поставки (закупівлі) дизельного палива для автомобілів АТП.

Завдання

Менеджер з постачання АТП має пропозиції від сімох постачальників автомобільного палива. Необхідно вибрати одного найбільш вигідного постачальника дизельного палива із сімох на основі наступних факторів: витрати, якість, надійність і фінансовий стан.

У роботі необхідно вирішити наступні завдання:

- вивчити багатofакторну модель вибору постачальника матеріальних ресурсів;
- провести аналіз і оцінку всіх запропонованих постачальників;
- виявити найкращого постачальника з метою поліпшення процесу закупівель.

Зробити висновки та надати пропозиції.

Порядок виконання

Розрахувати витрати на придбання продукції, для чого на основі вихідних даних необхідно провести розрахунки, де ціна за 1 штуку з ПДВ, обсяг разової поставки і кількість витрат на придбання продукції розраховується за формулою:

$$a_{ij} = A_{ij} \cdot \left(\frac{n+1}{7} \right) - 0,1 \cdot \left(\frac{A_{ij}}{A_{ij} + 1} \right) \quad (3.1)$$

де $n = 6$;

A_{ij} - вихідні дані по видах витрат та обсягу і кількості поставок.

Вартість продукції і разом витрат на придбання продукції обчислюється на основі отриманих даних.

Сума витрат на транспортування, вантажно-розвантажувальні роботи розраховується в залежності від дальності перевезення палива, вартості бензину, кількості поставок, витрати бензину на 1 км.

Дальність перевезення розраховується за формулою:

$$b_i = B_i \cdot \left(\frac{1,5 \cdot n + 4}{8} \right) \quad (3.2)$$

де $n = 6$,

V_i - вихідні дані дальності перевезення.

Отримані дані представити в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Дальність перевезення, км

Вид транспорту	П ₁	П ₂	...	П ₇
Автотранспорт				

Далі слід розрахувати суму витрат на придбання і доставку продукції. Подальші розрахунки будуть зроблені, виходячи з витрат на бензин 10 літрів на 100 кілометрів і вартості бензину 27 грн. за літр.

Результати розрахунків навести в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Сума витрат на придбання продукції

№ з/п	Витрати (i)	Постачальники (j)	П ₁	...	П ₇
1	Ціна за 1 л з ПДВ, грн.				
2	Обсяг разової поставки, л				
3	Вартість продукції, тис. грн.				
4	Кількість поставок за весь період роботи				
5	Транспортні витрати, тис. грн.				
6	Разом витрат на придбання продукції, тис. грн.				

Щоб провести оцінку якості дизельного палива, необхідно мати певний набір числових даних в абсолютних або відносних показниках у паспорті якості.

Якісні характеристики розраховуються за формулою:

$$c_{ij} = (C_{ij} + 1,5) \cdot \left(\frac{n + 1,1}{5} \right) \quad (3.3)$$

де $n = 6$,

C_{ij} – вихідні дані по якісних характеристиках.

Отримані дані якісних характеристик звести в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - **Якісні характеристики**

Характеристики продукції	Постачальники		
	П ₁	...	П ₇
Температура фільтрування, °С			
Температура помутніння, °С			
Граничний вміст сірки, мг/кг			
Цетанове число			

Визначити надійність постачальника, виходячи з показників своєчасності поставки продукції. Надійність постачальника розраховується за формулою:

$$d_{ij} = (D_{ij} + 4) \cdot \left(\frac{n+1}{n} \right) + D_{ij} \cdot \left(\frac{n+0,8}{10} \right) \quad (3.4)$$

де $n = 6$,

D_{ij} – вихідні дані щодо надійності постачальника.

Отримані дані надійності постачальника представити в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - **Надійність постачальника**

Показники	Постачальники		
	П ₁	...	П ₇
Обсяг поставок в строк, %			
Обсяг поставок з відставанням на 1-5 днів, %			
Обсяг поставок з відставанням на 5-10 днів, %			
Обсяг поставок з відставанням від терміну більш, ніж на 10 днів, %			

Фінансові коефіцієнти розраховуємо за формулою:

$$e_{ij} = (E_{ij} + 0,1) \cdot \left(\frac{n+0,4}{n} \right) + E_{ij} \cdot \left(\frac{2n+0,1}{15} \right) \quad (3.5)$$

де $n = 6$,

E_{ij} - вихідні дані по фінансових показниках.

Розрахункові значення занести в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 - Фінансові коефіцієнти

Показники	Постачальники		
	П ₁	...	П ₇
Рентабельність основної діяльності			
Коефіцієнт оборотності оборотних активів			
Коефіцієнт забезпеченості запасів власними джерелами			
Коефіцієнт поточної ліквідності			

Далі необхідно приведення економічних характеристик до єдиного показника.

Для кожного економічного показника визначається максимальне і мінімальне значення. Отже, всі проміжні значення показника X_i будуть перебувати в інтервалі $l = X_{\max} - X_{\min}$.

Надалі, для спрощення позначень, вводиться коефіцієнт оптимуму, розрахувати коефіцієнт наближення або коефіцієнт оптимуму для суми витрат (показник дестимулятор $\rightarrow 0$) можна наступним чином:

$$q = \frac{X_{\max} - X_i}{X_{\max} - X_{\min}} \rightarrow 1 \quad (3.6)$$

Для показників стимуляторів ($\rightarrow 1$) коефіцієнт оптимуму розраховується:

$$q = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \rightarrow 1 \quad (3.7)$$

При цьому дотримується загальна умова для коефіцієнтів оптимуму всіх характеристик: чим вище значення коефіцієнта оптимуму, тим краще економічний показник.

По формулі (3.6) розраховується коефіцієнти оптимуму суми витрат по кожному постачальнику.

По формулі (3.7) розраховується коефіцієнти оптимуму надійності постачальників, якості палива, фінансові показники.

Далі необхідно розрахувати рейтингову оцінку, яка визначає загальний показник рейтингового числа підприємства за сукупністю характеристик і розраховується за формулою:

$$R = \sum_{i=1}^n \frac{l}{L \cdot N_{\max}} \cdot q_i \quad (3.8)$$

де $l = X_{\max} - X_{\min}$;

L – кількість показників.

Наприклад, якщо в розрахунку беруть участь чотири показники, то $L = 4$. За нормативний рівень для i -го коефіцієнта N_{\max} приймається максимальне значення коефіцієнта оптимуму по кожному рядку.

Отримані значення рейтингових оцінок за різними показниками дозволяють розрахувати загальну інтегральну оцінку кожного підприємства. Інтегральна оцінка обчислюється як сума значень рейтингових чисел по кожному підприємству. Отримані значення представлені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 - Загальна рейтингова оцінка постачальників

Найменування показників	Постачальники		
	П ₁	...	П ₇
Витрати			
Якість продукції			
Надійність постачальника			
Фінансовий стан постачальника			
Інтегральна оцінка			

Для співробітництва обирається постачальник з найвищою інтегральною оцінкою. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. За якими показниками обирається найоптимальніший постачальник?
2. Для чого розраховується коефіцієнт оптимуму та які його види?
3. Що таке рейтингова оцінка та як вона розраховується?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДСЬКИХ ПРОЦЕСІВ

Мета заняття – набуття практичних навичок визначення ефективності впровадження групування вантажів на складі.

Завдання

Необхідно здійснити обробку 3 видів вантажів на складі та в подальшому їх доставити на автомобілях споживачам, розташованим в 3 районах міста.

В якості базового варіанту (варіант 1) розглядається доставка вантажів без групування, а в якості пропонованого варіанту - з групуванням (варіант 2).

Схема переміщення вантажів на складі наведена на рис. 4.1.

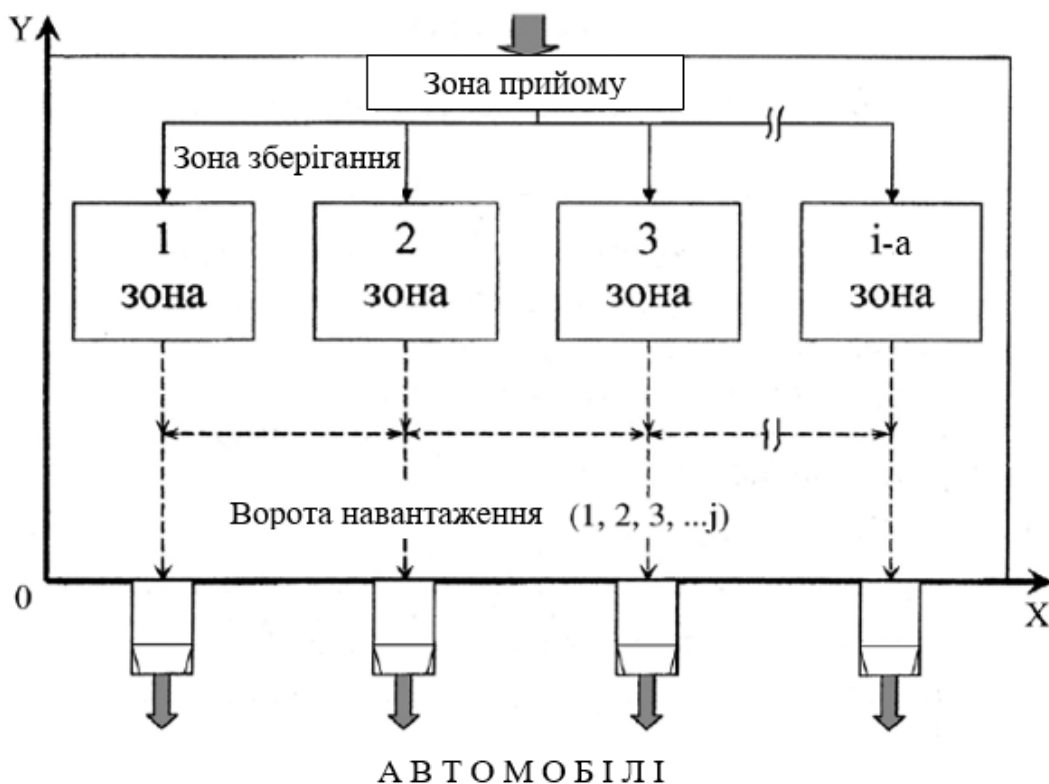


Рисунок 4.1 – Схема переміщення вантажів

Потрібно обрати оптимальний варіант розміщення вантажів на складі для двох варіантів:

1. У кожній зоні буде зберігатися один тип товару, призначений для всіх 3 районів.

2. У кожній зоні будуть зберігатися всі 3 типи товарів, призначені для одного району.

Будемо розглядати групування вантажів по одержувачам, розташованим в одному територіально виділеному районі. Це обумовлено досвідом роботи автотранспортних підприємств.

Групування вантажів і їх вивезення передбачає наступну технологію роботи. Приймання вантажів здійснюється з одночасною розстановкою їх по районах, відповідним розташуванню вантажоодержувачів. При цьому транспортні засоби, що розвантажуються, повинні подаватися з урахуванням місць складування вантажів. Розміщення вантажів усередині секції повинно враховувати вимоги легкого доступу до вантажів, що надійшли на адресу одержувача.

Документи на вантажі, що знаходяться в одній секції, підбираються в одну папку і групуються по окремих одержувачам. При плануванні автомобільних перевезень в однієї їздки повинні перевозитися, як правило, вантажі, що прибули на адресу одного або двох одержувачів. У тих випадках, коли цю вимогу дотримати неможливо, плануються розвізні маршрути, які охоплюють вантажоодержувачів одного району.

Кожен автомобіль подається до воріт складу, відповідним певної секції. При цьому у автомобілів немає необхідності переміщатися від однієї секції до іншої, що спрощує процес навантаження у випадках великих складів і великої кількості автомобілів, які одночасно завантажуються.

Бригаді навантажувальних робіт також не потрібно переміщатися з однієї секції в іншу, що знижує трудомісткість і термін виконання роботи. Після закінчення навантаження автомобіль направляється до вантажоодержувача і починається навантаження наступного автомобіля.

Виходячи з технології переробки вантажів на складі, групування вантажів впливає на час завантаження автомобіля. На цьому показнику будуються розрахунки ефективності розглянутого методу. Вихідні дані для вирішення завдання представлені по варіантах.

Потрібно розрахувати ефективність обох варіантів розміщення вантажів та обрати оптимальний, зробити висновки.

Порядок виконання

Першим етапом вирішення задачі є визначення найкоротших відстаней між зонами зберігання і дверима. При цьому використовується розрахункова схема (рисунок 4.2).

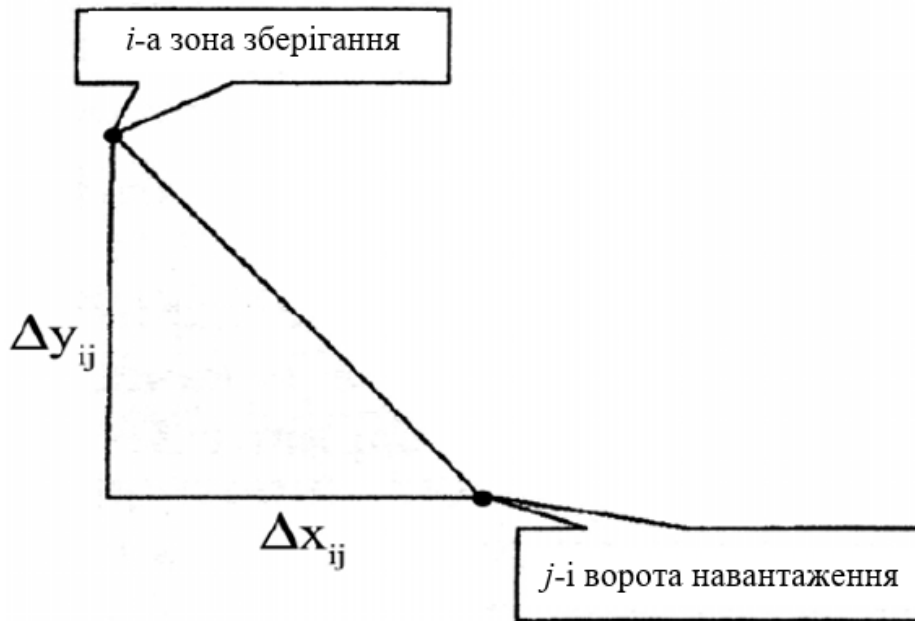


Рисунок 4.2 – Схема визначення відстані

Відстань між i -ю зоною зберігання і j -ми воротами визначається за формулою

$$l_{ij} = \Delta x_{ij} + \Delta y_{ij}, \quad (4.1)$$

де Δx_{ij} – приріст відстані по осі x між i -ю зоною зберігання і j -ми воротами навантаження, м;

Δy_{ij} – приріст відстані по осі y між i -ю зоною зберігання і j -ми воротами навантаження, м.

Для першого варіанту (без групування) транспортна робота W_{k1} при переміщенні вантажів для k -го району всередині складу визначається за формулою

$$W_{k1} = \sum_1^i \sum_1^{j=i} Q_{ik} \cdot l_{ij} \cdot M_{відпр}, \quad (4.2)$$

де Q_{ik} - обсяг поставок продукції зі складу з i -ї зони зберігання в k -й район, відправки (пакети);

$M_{відпр}$ - маса відправки (пакета), т. $M_{відпр} = 0,4$ т.

Загальна транспортна робота для першого варіанту складе:

$$W_{заг1} = \sum_1^k W_{k1}, \quad (4.3)$$

Визначається середня відстань переміщення 1 т вантажу на складі для першого варіанту за формулою

$$L_{сеп1} = \frac{W_{заг1}}{N \cdot M_{відпр}}, \quad (4.4)$$

де N - загальна кількість відправок (пакетів), що вивозиться зі складу споживачам ($N = \sum_1^i \sum_1^k Q_{ik}$).

Для другого варіанту (з групуванням) транспортна робота W_{k2} при переміщенні вантажів для k -го району всередині складу визначається за формулою

$$W_{k2} = \sum_1^r \sum_1^{j=k} Q_{rk} \cdot l_{kj} \cdot M_{відпр}, \quad (4.5)$$

де Q_{rk} - обсяг поставок продукції зі складу r -го вантажу в k -й район відправки (пакети);

l_{kj} - відстань між k -ю зоною зберігання і j -ми воротами, м.

Додатково в другому варіанті завдання з'являється транспортна робота, пов'язана з переміщенням вантажу між зонами зберігання на складі

$$W_{r3} = \sum_1^k \sum_1^{r=k} Q_{rk} \cdot l_{r_3k_3} \cdot M_{відпр}, \quad (4.6)$$

де $l_{r_3k_3}$ - відстань між r -ю і k -ю зонами зберігання на складі, м.

Загальна транспортна робота для другого варіанту складе

$$W_{заг2} = \sum_1^k (W_{k2} + W_{k3}) \quad (4.7)$$

Визначається середня відстань переміщення 1 т вантажу на складі для другого варіанту за формулою

$$L_{сер2} = \frac{W_{заг2}}{N \cdot M_{відпр}} \quad (4.8)$$

Загальне зниження витрат на пошук вантажів при впровадженні групування визначається за формулою

$$\Delta B_{\epsilon} = (t_{\epsilon1} - t_{\epsilon2}) \cdot N \cdot C_T \quad (4.9)$$

де $t_{\epsilon1}$, $t_{\epsilon2}$ - час на виявлення однієї відправки на складі для першого і другого варіантів відповідно, хв ($t_{\epsilon1} = 6$ хв, $t_{\epsilon2} = 1$ хв);

C_T - тарифна ставка, грн / хв.

Зниження витрат, пов'язаних з роботою автомобілів, визначається за формулою

$$\Delta B_{авт} = \frac{(t_{na1} - t_{na2}) \cdot C_a}{60} \quad (4.10)$$

де t_{na1} , t_{na2} - час простою автомобілів на складі за зміну для першого і другого варіантів відповідно, хв;

C_a - вартість 1 ч роботи автомобіля, грн / год.

В свою чергу, t_{na1} і t_{na2} визначаються за формулами

$$\begin{aligned} t_{na1} &= (t_{\epsilon1} + t_{н\epsilon1}) \cdot N + (n_{\epsilon} - 1) \cdot t_{\epsilon} \cdot n_{\epsilon} + 60 \cdot L_{ч1} \cdot T_p; \\ t_{na2} &= (t_{\epsilon2} + t_{н\epsilon2}) \cdot N + 60 \cdot n_{\epsilon} \cdot L_{ч2} \cdot T_p \end{aligned} \quad (4.11)$$

Де $t_{н\epsilon1}$, $t_{н\epsilon2}$ - час навантаження однієї відправки для першого і другого варіантів відповідно, хв ($t_{н\epsilon1} = t_{н\epsilon2} = 2$ хв);

n_{ϵ} - кількість воріт, шт.;

t_{ϵ} - час на переміщення автомобіля між воротами, хв ($t_{\epsilon} = 1$ хв);

n_e - загальна кількість їздок автомобілів;

$L_{ч1}, L_{ч2}$ - середня довжина черги автомобілів на складі для першого і другого варіантів відповідно, авт.;

T_P - загальний час роботи автомобілів, ч ($T_P = 8$ год).

Загальна кількість їздок автомобілів визначається за формулою

$$n_e = \frac{N}{Z_a} \quad (4.12)$$

де Z_a - номінальне завантаження одного автомобіля, відправки (пакети).

Зниження витрат, пов'язаних з роботою навантажувачів на складі, визначається за формулою

$$\Delta B_{нав} = (N_{o1} - n_z \cdot N_{o2}) \cdot T_p \cdot C_n \quad (4.13)$$

де C_n - вартість 1 ч роботи навантажувача, грн / год ($C_n = 100$ грн / год);

N_{o1}, N_{o2} - середня кількість навантажувачів, що простоюють на складі для першого і другого варіантів відповідно, шт.

Поряд з економією витрат впровадження угруповання вантажів пов'язано з ускладненням процесу переміщення вантажів усередині складу при розвантаженні. Додаткові витрати на здійснення цієї роботи можуть бути визначені за формулою

$$B_{дод} = (L_{сер1} - L_{сер2}) \cdot N \cdot M_{відпр} \cdot B_{пер} \quad (4.14)$$

де $B_{пер}$ - витрати на переміщення 1 т на 1 м на складі, грн / т·м.

Економічний ефект впровадження групування вантажів встановлюється зіставленням економії витрат з доставки вантажів з додатковими витратами на впровадження групування

$$\Delta C_{еф} = \Delta B_{авт} + \Delta B_{с} + \Delta B_{нав} - B_{дод} \quad (4.15)$$

Розрахуємо середню довжину черги і кількість вантажників, що простоюють на складі. Для цього використовуємо положення

теорії масового обслуговування (систему з обмеженим потоком вимог).

Система складається з n обслуговуючих каналів (воріт і навантажувачів). Для першого варіанту завдання $n = n_e = 3$, для другого - $n = n_e = 1$.

У систему надходить найпростіший потік вимог з параметром λ (інтенсивність прибуття автомобілів на склад). Якщо в момент надходження чергової вимоги в системі на обслуговуванні вже перебуває вимога (канал зайнятий), то ця вимога ставиться на чергу і чекає початку обслуговування. Вимоги на обслуговування надходять від m автомобілів, тобто потік вимог, що надходять, обмежений. Час обслуговування кожної вимоги є випадковою величиною, яка підпорядковується експоненціальному закону розподілу з параметром μ .

Інтенсивність обробки автомобілів на складі для обох варіантів визначається за формулою

$$\mu = \frac{60}{t_{нав}} \quad (4.16)$$

де $t_{нав}$ - час навантаження автомобіля, хв.

Інтенсивність прибуття автомобілів на склад:

- для першого варіанту

$$\lambda_1 = \frac{60}{t_{об}} \quad (4.17)$$

- для другого варіанту

$$\lambda_2 = \frac{60}{t_{об} \cdot n_e} \quad (4.17)$$

де $t_{об}$ - час обороту автомобіля, хв.

Загальна кількість автомобілів в системі

$$m = \frac{t_{об} \cdot n_e}{60 \cdot T_p} \quad (4.18)$$

Так як процес прибуття автомобілів на склад і їх обслуговування є випадковим, то знаходяться ймовірності простою навантажувачів і перебування в системі деякої кількості автомобілів.

Ймовірність того, що все навантажувачі вільні від обслуговування, визначається за формулою

$$P_0 = \frac{1}{\sum_0^{k=n} \frac{\alpha^k \cdot m!}{k!(m-k)!} + \sum_{k=n+1}^m \frac{\alpha^k \cdot m!}{n!(m-k)!n^{k-n}}}$$
(4.19)

де $\alpha = \frac{\lambda_1}{\mu}$ - для першого варіанту завдання і $\alpha = \frac{\lambda_2}{\mu}$ - для другого варіанту.

Ймовірність того, що в системі знаходиться k автомобілів і їх число не перевершує числа навантажувачів

$$P_k = \frac{m!}{k!(m-k)!} \cdot \alpha^k \cdot P_0, \quad 1 \leq k \leq n \quad (4.20)$$

Ймовірність того, що в системі знаходиться k автомобілів і їх число більше числа навантажувачів

$$P_k = \frac{m!}{n!(m-k)!n^{k-n}} \cdot \alpha^k \cdot P_0, \quad n < k \leq m \quad (4.21)$$

Середня довжина черги автомобілів на складі:

$$L_q = \sum_{k=n+1}^m (k-n) \cdot P_k \quad (4.22)$$

де $L_q = L_{q1}$ - для першого варіанту і $L_q = L_{q2}$ - для другого варіанту.

Середнє число навантажувачів, що простоюють на складі

$$N_0 = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(n-k) \cdot m!}{k!(m-k)!} \cdot \alpha^k \cdot P_0 \quad (4.23)$$

де $N_0 = N_{o1}$ - для першого варіанту і $N_0 = N_{o2}$ - для другого варіанту.

Розрахувати показники вірогідності та ефективності та обрати оптимальний варіант розміщення вантажів. При позитивному ефекті впровадження групування вважається доцільним, в іншому випадку - недоцільним.

Контрольні запитання

1. Які основні переваги від впровадження групування вантажів на складі?
2. За якими показниками обирається найбільш ефективний варіант розміщення вантажів?
3. Яка методика розрахунку необхідної кількості каналів обслуговування за теорією масового обслуговування?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5

УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Мета заняття – набуття практичних навичок управління запасами АТП та нормування оборотних фондів підприємства.

Завдання

Розробити економічно обґрунтовані норми та нормативи за окремими видами товарно-матеріальних цінностей, які забезпечують при мінімальному розмірі коштів безперервне та ритмічне виконання перевезень вантажів і пасажирів, здійснення розрахунків у встановлені терміни. Визначити суму коштів, яка виділяється для забезпечення в достатніх розмірах запасів ТМЦ, необхідних для

безперервної виробничої та постачально-збутової діяльності з метою виконання виробничих програм та грошових розрахунків у встановлені терміни.

Нормування здійснюється по варіантах за наступними елементами: матеріали, автомобільне паливо, запасні частини, автомобільні шини в запасі, малоцінні та швидкозношувані предмети, незавершене виробництво та витрати майбутніх періодів.

Порядок виконання

Норматив за i -м видом оборотних коштів дорівнює добутку норми запасу цього виду оборотних коштів H_3 та одноденних витрат цього виду коштів P

$$O = H_3 \cdot P, \text{ грн.} \quad (5.1)$$

Норма запасу частіше всього вимірюється в днях і включає такі елементи: дні перебування у вигляді поточного запасу; дні перебування у вигляді страхового запасу; дні перебування в путі (транспортний запас); дні, необхідні для розвантаження, прийому і підготовки запасів до споживання (підготовчий запас).

Розмір поточного запасу залежить від частоти поставок: чим частіше прибувають запаси на підприємство, тим меншим повинний бути їх поточний запас. Розмір поточного запасу визначається виходячи з тривалості двох суміжних поставок. Величина поточного запасу в день прибуття запасів на підприємство збільшується, а по мірі їх витрачання – зменшується. У зв'язку з цим за норму поточного запасу приймається половина середньої тривалості інтервалу поставок.

Середній інтервал поставок \bar{u} розраховується за формулою

$$\bar{u} = \frac{\sum q_i \cdot u_i}{\sum q_i}, \text{ дн,} \quad (5.2)$$

де u_i – фактичний інтервал поставок, дн;
 q_i – обсяг партії поставок, од.

Страховий запас створюється для усунення наслідків можливих перерв у постачанні та змін ритмічності роботи підприємства, пов'язаних із сезонністю та іншими причинами відхилення попиту на запаси від середньої величини партій, які постачаються.

Норма страхового запасу встановлюється у залежності від коефіцієнта варіації у розмірах, вказаних в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Залежність норми страхового запасу від коефіцієнта варіації

Коефіцієнт варіації, %	Норма запасу у % від поточного запасу
до 33,3	40,0
від 33,3 до 50,0	50,0
більше 50,0	60,0

Коефіцієнт варіації ν визначається за формулою

$$\nu = \frac{\sigma}{\bar{u}} \cdot 100, \% \quad (5.3)$$

де σ – середньоквадратичне відхилення.

$$\sigma = \sqrt{(\sum (u_i - \bar{u})^2 \cdot q_i) / \sum q_i}, \text{ дн.} \quad (5.4)$$

Транспортний запас встановлюється виходячи із звітних даних. Підготовчий запас встановлюється на підставі хронометражних даних робіт з прийому, розвантаження і аналізу ТМЦ, що поступають на підприємство.

Ододенні витрати P визначаються шляхом ділення річних витрат запасів P_{nl} у вартісному виразі на кількість календарних днів

$$P = P_{nl} / D_k, \text{ грн.} \quad (5.5)$$

Норматив оборотних коштів по автомобільному паливу виділяється для створення нормативу на всі види палива, які використовуються при експлуатації рухомого складу.

Річна потреба в автомобільному паливі у вартісному виразі встановлена як добуток потрібної кількості палива по видам на його вартість. Потрібна кількість палива встановлена на підставі планових пробігів по маркам автомобілів та діючих основних (лінійних) та додаткових (на транспортну роботу, на їзду, на зимовий період, на внутрішньо гаражні потреби) норм витрат палива (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Розрахунок річної потреби в автомобільному паливі

Марка автомобіля	Норма витрати палива, л/100км	Загальний пробіг, тис.км	Вантажообіг (кількість їздок), тис.ткм (од)	Потрібна кількість палива	
				тис.л	тис.грн

Одноденні витрати палива розраховані за формулою (5.5), розрахунок приведений в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Одноденні витрати автомобільного палива

Вид палива	Потреба, тис.грн	Одноденні витрати, грн
Бензин		
Дизельне паливо		
Всього		

Норма поточного запасу автомобільного палива включає в себе час перебування палива в баках автомобілів та на складах.

Час перебування палива в баках автомобілів визначається шляхом ділення його вартості на одноденні витрати.

Вартість палива в баках автомобілів розраховується як добуток кількості автомобілів на ємність паливних баків та вартість одного літру палива.

Розрахунок середнього інтервалу поставок, середньоквадратичного відхилення і коефіцієнта варіації зроблений на підставі даних табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок середнього інтервалу поставок палива

Дата	Об'єм поставок, тис.л (q_i)	Інтервал, дн. (u_i)	$q_i \cdot u_i$	$u_i - \bar{u}$	$(u_i - \bar{u})^2$	$(u_i - \bar{u})^2 \cdot q_i$

Норматив оборотних коштів по матеріалам визначається аналогічно за наступними групами:

- паливо для виробничих і господарчих потреб;
- мастильні та інші експлуатаційні матеріали;
- матеріали для технічного обслуговування і ремонту РС;
- матеріали для ремонту пасивної частини основних фондів.

Річні витрати матеріалів для ТО та Р РС визначаються за формулою

$$P_{пл} = C_{ТО,Р} \cdot Y_M, \text{ грн,} \quad (5.6)$$

де $C_{ТО,Р}$ – витрати на ТО та Р рухомого складу, грн;

Y_M – питома вага витрат на матеріали для ТО та Р рухомого складу в загальній сумі витрат на ТО та Р, %.

$$Y = \frac{\sum L_{загi} \cdot Y_{Mi}}{L_{заг}}, \text{ \% ,} \quad (5.7)$$

де Y_{Mi} – питома вага витрат на матеріали для ТО та Р РС автомобілів і-ої групи в загальній сумі витрат на матеріали, %.

Розрахувати норми запасу та середнього інтервалу поставок матеріалів для ТО и Р рухомого складу, середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт варіації, а також норматив оборотних коштів та річну потреби в матеріалах.

Аналогічно розраховується норма та норматив оборотних коштів по матеріалам для ремонту інших основних фондів.

Склад і структура нормативу оборотних коштів по матеріалам приведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Склад і структура нормативу оборотних коштів по матеріалам

Група матеріалів	Норматив, грн	Структура, %
Масильні матеріали		
Паливо для виробничих та господарчих потреб		
Матеріали для ТО та Р рухомого складу		
Матеріали для ремонту інших основних фондів		
Всього		100,0

Норматив оборотних коштів по запасним частинам визначається за наступними групами:

- запасні частини для ремонту рухомого складу;
- запасні частини для ремонту інших основних фондів.

Річна потреба в запасних частинах для ремонту рухомого складу визначається за формулою

$$P_{пл} = C_{то,р} \cdot Y_{зч}, \text{ грн}, \quad (5.8)$$

де $Y_{зч}$ – питома вага витрат на запасні частини для ремонту рухомого складу в загальній сумі витрат на ТО та Р, %.

$$Y_{зч} = \frac{\sum L_{заг_i} \cdot Y_{зч_i}}{L_{заг}}, \text{ \%}. \quad (5.9)$$

Розрахувати річну потреба в автошинах методом прямого рахунку за формулою

$$A_i = \frac{L_{заг_i} \cdot n_i}{L_{н_i} \cdot K}, \text{ од}, \quad (5.10)$$

де n_i – число шин на кожному автомобілю, який експлуатує і-тий тип шин, од;

$L_{н_i}$ – нормативний пробіг шин і-ого типа, тис.км;

K – коефіцієнт коректування норми пробігу шин.

Коефіцієнт коректування норми пробігу розраховується за формулою

$$K = L'_H / \bar{L}_H. \quad (5.11)$$

Середня норма пробігу шин визначається за формулою

$$L'_H = (Y_{\text{шн}} \cdot \bar{L}_H + Y_{\text{шв}} \cdot L_{\text{НР}}) / 100, \text{ тис.км}, \quad (5.12)$$

де $Y_{\text{шн}}, Y_{\text{шв}}$ – питома вага нових и відновлених шин в базовому році, %.

Середня норма пробігу нових шин визначається за формулою

$$\bar{L}_H = \frac{\sum L_{H_i} \cdot A_{\text{лім}_i}}{A_{\text{лім}}}, \text{ тис.км}, \quad (5.13)$$

де $A_{\text{лім}}$ – ліміт нових шин, од.

Розрахувати норму запасу, середній інтервал поставок шин, середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації та норматив оборотних коштів по автошинам.

Норматив оборотних коштів по малоцінним та швидкозношуваним предметам визначити за наступними групами:

- спеціальний одяг і взуття;
- інвентар, у тому числі виробничий, господарчий і побутовий;
- інструменти и приладдя для ТО та Р рухомого складу.

Результати розрахунку нормативу оборотних фондів навести в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Склад і структура нормативу оборотних коштів

Група оборотних коштів	Величина нормативу, грн	Структура, %
Автомобільні шини		
Автомобільне паливо		
Матеріали		
Запасні частини		
Малоцінні та швидкозношувані предмети		
Загальний норматив		100

Визначити розмір економічного ефекту від впровадження нормування оборотних коштів та зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Які основні переваги від нормування оборотних коштів?
2. Чим відрізняються норми запасу та норматив оборотних коштів?
3. За якими напрямками здійснюється нормування оборотних коштів?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ СХЕМИ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖІВ

Мета заняття – набуття практичних навичок вибору оптимальної схеми транспортування вантажів у міжнародному сполученні.

Завдання

В роботі розглядаються термінальні перевезення в змішаних системах доставки вантажів у міжнародному сполученні, які здійснюються різними видами транспорту і за різними схемами.

При цьому часто використовується фідерна система. Вона стала одним з головних способів доставки вантажів в контейнерах в Україну. Великі партії контейнерів доставляються швидкісними магістральними судами в найбільші порти. Далі невеликі фідерні судна розвозять контейнери на невеликі і середні відстані невеликими партіями, обслуговуючи зони, що тяжіють до даного центру перевалки (порту). Там контейнери перевантажуються на автомобільний або залізничний транспорт і йдуть в Україну.

Розглянемо задачу вибору маршруту і видів транспорту для виконання змішаної міжнародної перевезення контейнерів з міста *A* (країна *n*) до міста *F* (Україна).

На рис. 6.1 наведені маршрути перевезень з порту міста *A* до дверей одержувача в місті *F*.

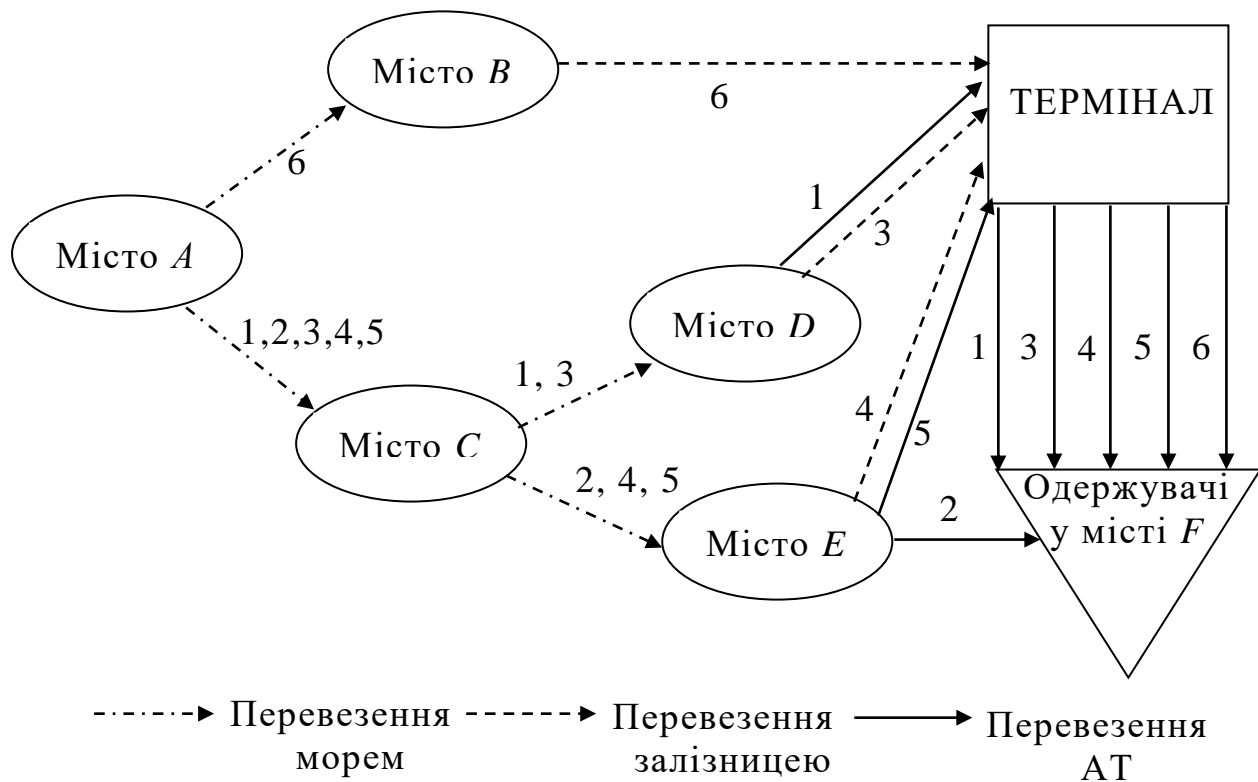


Рисунок 6.1 - Варіанти доставки контейнерів по маршруту «місто *A* – Місто *F*»

Всі маршрути включають два або три види транспорту: при цьому один з них - морський. При використанні залізничного транспорту передбачається повернення контейнерів в порти, звідки була здійснена поставка.

При цьому враховувалися такі фактори і робилися припущення:

- все ставки включають морський фрахт, розвантаження в порту, навантаження на рухомий склад (автомобілі або залізничні платформи);

- ставки не включають в себе витрати, пов'язані з розмитненням вантажу, і додаткові витрати в порту, пов'язані з доглядом контейнерів;

- ставка морського фрахту взята базова, хоча можливо в процесі переговорів її зниження на 200 ум.од., а при великих обсягах - до 400 ум.од.;

- ставка за автомобільні перевезення на маршрутах 1, 2 і 5 передбачає доставку «до дверей» одержувача, на маршрутах 3, 4 і 6 ставка включає доставку по місту *F*;

- залізнична ставка (тариф) включає в себе повернення контейнера;

- на маршрутах 1, 3 в морську ставку включені витрати на обробку контейнерів в порту (182 ум.од.).

Вихідні дані для розрахунків представлені по варіантах на основі даних різних компаній.

Визначити найкращі за ставками та часом доставки маршрути по варіантах:

- 1) при транспортуванні 20-футових контейнерів;
 - 2) при транспортуванні 40-футових контейнерів;
 - 3) інтегральна оцінка для 20 і 40-футових контейнерів.
- Зробити висновки.

Порядок виконання

Виходячи з вихідних даних, розрахувати складові витрат змішаних перевезень та навести їх у табл. 6.1.

Таблиця 6.1 - Ставки (складові витрат) при змішаних перевезеннях на маршрутах

Номер маршруту	Види транспорту	Складові витрат, ум.од.			Ставка (загальні витрати), ум.од.
		Морський транспорт	Залізничний транспорт	Автомобільний транспорт	
1					
...					
6					

У таблиці 6.2 навести дані про терміни доставки на розглянутих маршрутах. Зазначений в таблиці 6.2 час очікування включає час перевалки, час розмитнення, час вантаження і вивантаження.

Таблиця 6.2 - Часові складові при змішаних перевезеннях на маршрутах, днів

Номер маршруту	Морські перевезення	Наземні перевезення	Час очікування	Сумарний час
1				
...				
6				

Наведені вартісні і тимчасові оцінки маршрутів є два критерії, тобто отримаємо багатокритерійну оцінку.

Для отримання однокритерійної оцінки скористаємося формулою інтегральної оцінки

$$C_{int} = (C_T + C_{пер}) \cdot (1 + i)^n \quad (6.1)$$

де C_{int} - оцінка вартості вантажу і його доставки з урахуванням фактору часу (інтегральна оцінка);

C_T - закупівельна вартість товару в контейнері;

$C_{пер}$ - вартість перевезення;

$(1 + i)^n$ - множник нарощення відсотків по процентній ставці i за n періодів.

Середня банківська ставка за короткостроковими валютними кредитами $i = 15\%$ річних.

Величина n може бути розрахована з урахуванням часу доставки T

$$n = \frac{T}{365} \quad (6.2)$$

В якості вартості перевезення при розрахунку за формулою (6.1) використовуються ставки на відповідних маршрутах.

Прийmemo для порівняльних розрахунків для 20-футового контейнера $C_T = 35$ тис. ум.од., для 40-футового контейнера $C_T = 70$ тис. ум.од.

У таблиці 6.3 навести узагальнені дані про ставки і час перевезення на маршрутах.

Таблиця 6.3 - **Результати розрахунків ставок і часу доставки на маршрутах**

Номер маршруту	Ставки за доставку контейнера ($C_{пер}$), ум.од.		Сумарний час (T), днів	Інтегральна оцінка ($C_{інт}$), ум.од.	
	20 фут.	40 фут.		20 фут.	40 фут.
1					
...					
6					

На основі проведеного аналізу обрати найкращі маршрути та зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Які змішані системи доставки вантажів Ви знаєте?
2. Що таке модальні та інтермодальні перевезення?
3. За якими критеріями обирають найкращі маршрути перевезень?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7

ВИБІР ЦЕНТРУ МОДЕЛІ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ

Мета заняття – набуття практичних навичок вибору місця розташування розподільного складу різними методами.

Завдання

Надана мережа споживачів в логістичній системі розподілу, що складається з n споживачів. Передбачаються відомими місця розміщення (координати) споживачів (x_1, y_1) ; (x_2, y_2) ; ... (x_i, y_i) ; ... (x_n, y_n) (км) на території, що обслуговується. Крім того відомі величини вантажообігу $G_1, G_2, \dots, G_i, \dots, G_n$ (т/рік) між розподільчим центром і кожним із споживачів. Потрібно знайти координати розміщення ро-

зподільного центру на території, що обслуговується, використовуючи методи:

- 1) метод визначення центру ваги;
 - 2) метод пробної точки;
 - 3) метод часткового перебору.
- Зробити висновки.

Порядок виконання

1. Економіко-математична модель вирішення задачі потребує спочатку формування карти мережі споживачів. Якщо точні координати розміщення споживачів невідомі, карта мережі споживачів наноситься в прямокутних координатах, із заміною кожного споживача точкою в системі координат.

Для мінімізації витрат на перевезення товарів до споживачів, розподільний центр доцільно розмістити в центрі ваги вантажопотоків фігури, утвореної розташуванням споживачів на місцевості.

Знаходження координат центра ваги вантажопотоків (розташування розподільного центру на території, що обслуговується) проводиться таким же чином, як і знаходження центру ваги фігури, утвореної розташуванням споживачів на місцевості, де вага точки розміщення кожного споживача відповідає його вантажообігу в одиницю часу. Координати розташування розподільного центру на території, що обслуговується знаходяться за такими формулами:

абсциса центру ваги вантажопотоків:

$$x_{pc} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot G_i}{\sum_{i=1}^n G_i} \quad (7.1)$$

ордината центра ваги вантажопотоків:

$$y_{pc} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot G_i}{\sum_{i=1}^n G_i} \quad (7.2)$$

де x_{pc} , y_{pc} – відповідно абсциса і ордината розташування розподільного центру, км;

x_i , y_i – відповідно абсциса і ордината розташування кожного із споживачів, км;

G_i – вантажообіг кожного з споживачів, т/рік;

n – загальна кількість споживачів.

Для спрощення розрахунків $G_i \cdot y_i$ і $G_i \cdot x_i$ розрахуємо окремо. Зведемо отримані результати в таблицю 7.1.

Таблиця 7.1 – Визначення розташування розподільного центру

Споживачі	Показники					
	Координати		Потреба	Тариф	$G_i \cdot x_i$	$G_i \cdot y_i$
	x_i	y_i	G_i	t_i		
...
Всього				-		

За формулами (7.1-7.2) розрахувати координати розташування розподільного центру. Відзначити розташування складу на карті.

Далі потрібно розрахувати витрати. Для цього необхідно спочатку розрахувати відстань від розподільного складу до споживачів (L_i), яка розраховується за формулою:

$$L_i = \sqrt{(x_{pc} - x_i)^2 + (y_{pc} - y_i)^2} \quad (7.3)$$

Потім розрахувати витрати (C) за формулою:

$$C = \sum_{i=1}^n G_i \cdot L_i \cdot t_i \quad (7.4)$$

Тепер виконаємо перевірку. Для цього візьмемо 4 довільні координати розміщення розподільного складу та перерахуємо витрати. Витрати C_1 , C_2 , C_3 і C_4 повинні бути більше отриманих нами витрат C .

2. Основою виконання завдання методом пробної точки для визначення оптимального місця розміщення розподільного складу є розгляд прямокутної конфігурації мережі автомобільних доріг.

Сутність методу полягає в послідовній перевірці кожного відрізка ділянки, яка обслуговується. Розглянемо поняття пробної точки відрізка, а також поняття лівого і правого обсягу перевезень пробної точки.

Пробною точкою відрізка має назву будь-яка точка, що знаходиться на цьому відрізку і не належить до його кінців (тобто пробна точка не збігається з точками А, В, С, D та іншими).

Лівий обсяг пробної точки - обсяг перевезень споживачів, розташованих на всій ділянці обслуговування ліворуч від пробної точки.

Правий обсяг пробної точки - обсяг перевезень споживачів, розташованих праворуч.

Ділянку обслуговування перевіряють з крайнього лівого кінця. Спочатку аналізують перший відрізок ділянки (наприклад, відрізок АВ). На даному відрізку ставиться пробна точка і підраховується сума вантажообігу споживачів, які перебувають ліворуч і праворуч від поставленої точки. Якщо вантажообіг споживачів, що є праворуч, більше, то перевіряється наступний відрізок. Якщо менше, то приймається рішення про розміщення складу на початку аналізованого відрізка.

Перевірка пробних точок триває доти, поки не з'явиться точка, для якої сума обсягів перевезень споживачів з лівої сторони не перевищить суму обсягів перевезень споживачів з правого боку. Рішення приймається про розміщення складу на початку цього відрізка, тобто зліва від пробної точки.

3. Завдання визначення оптимального місця розташування складу методом часткового перебору виконується на основі рішень, отриманих при виконанні завдання методами 1 і 2. Креслення зони обслуговування містить дві можливі для розміщення складу точки, що дозволяє обмежити зону пошуку вузлами, що перебувають в околицях цих точок.

Розрахунок проводиться в такій послідовності. Вибирається вузол транспортної мережі, в якому можливе розміщення складу. потім по ділянках транспортної мережі визначаються відстані від цього вузла (складу) до кожного споживача. В результаті множення величини відстані на величину обсягу перевезень по споживачу отримаємо вантажообіг транспорту по доставці. Розрахунок виконати в табл. 7.2.

Таблиця 7.2 - **Визначення оптимального місця розташування розподільчого складу**

Споживач	Обсяг перевезень, т	Кількість транспортної роботи			
		Вузол №		Вузол №	
		Відстань від складу, км	Вантажообіг транспорту, ткм	Відстань від складу, км	Вантажообіг транспорту, ткм
1					
...					
Всього					

Сумарний вантажообіг транспорту по доставці товарів усім споживачам порівнюється з відповідними показниками для іншого вузла. Вузол транспортної мережі, що забезпечує мінімальний вантажообіг транспорту, і буде шуканим місцем розміщення складу.

Порівняти всі три методи визначення вибору місця розташування розподільного складу, обрати найліпший та зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Які методи вибору місця розташування розподільного центру Ви знаєте?
2. Сутність методу метод визначення центру ваги?
3. В чому різниця методів часткового перебору та пробної точки?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ АУТСОРСИНГУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Мета заняття – набуття практичних навичок визначення ефективності впровадження аутсорсингу на автотранспортному підприємстві.

Завдання

Менеджери автотранспортного підприємства приймають рішення щодо доцільності передання функції ІТ-підтримки на аутсорсинг. Для прийняття остаточного рішення про виведення на аутсорсинг ІТ-підтримки та визначення ефективності аутсорсингу, необхідно провести аналіз та агрегувати всі оцінки. Зробити висновки.

Порядок виконання

Для визначення показника ефективності потрібно визначити ступінь досягнення бажаного ефекту. Показник дозволяє порівняти необхідний рівень якості з фактичним, а також оцінити виконання послуг аутсорсерами.

Для оцінки ефективності обслуговування організації, при передачі діяльності аутсорсеру застосуємо сукупність критеріїв:

1) Своєчасність надання послуг, згідно з договором

$$K_{time} = \frac{P_t}{P_{t0}} \quad (8.1)$$

K_{time} - коефіцієнт передбачуваного часу надання послуг;

P_t - обсяг наданих послуг, відповідно до встановлених термінів договору (в рік);

P_{t0} - необхідна кількість послуг (в рік).

Підсумкове значення коефіцієнта K_{time} варіюється від 0 до 1. У разі, коли $K_{time} = 0$, послуги були надані відповідно до встановлених термінів.

2) Відповідність обсягу наданих послуг

$$K_{vol} = \frac{V_f}{V_r} \quad (8.2)$$

K_{vol} - коефіцієнт оцінки обсягу наданих послуг;

V_f - фактичний обсяг наданих послуг (на рік);

V_r - потреба в послугах (на рік).

Значення коефіцієнта K_{vol} також знаходиться в межах від 0 до 1.

3) Якість обслуговування кінцевих споживачів

Це, перш за все забезпечення задоволеності споживача шляхом організації сервісних служб і порядків розгляду претензій.

$$K_{qual} = \frac{(\sum x_1 + \sum x_2 + \sum x_3)}{(\sum x_1 + \sum x_2 + \sum x_3 + \sum x_4)} \quad (8.3)$$

K_{qual} - оцінка якості обслуговування;

x_1 - відмінна оцінка;

x_2 - хороша оцінка;

x_3 - задовільна оцінка;

x_4 - незадовільна оцінка.

У разі, коли коефіцієнт оцінки якості в інтервалі (0,8 - 1), то це говорить про відмінну якість. Далі, градація аналогічна (по 0,2). На основі даних анкетування цих виявлених результатів вживаються заходи щодо поліпшення системи обслуговування споживачів.

4) Економічність наданих послуг

$$K_{econ} = \frac{n_e}{n_{eh}} \quad (8.4)$$

K_{econ} - коефіцієнт економічності;

n_e - реальні витрати на надані послуги;

n_{eh} - виділені фінанси.

При оцінці ефективності компанії аутсорсера, що надає свої послуги, у кожного з вище зазначених критеріїв повинен бути свій

коефіцієнт ваги. Всі коефіцієнти сходяться в єдиний комплексний критерій

$$K_{complex} = K_{time}^x \cdot K_{vol}^y \cdot K_{qual}^z \cdot K_{econ}^k \quad (8.5)$$

$K_{complex}$ - комплексний критерій оцінки ефективності організації аутсорсингу;

x, y, z, k - коефіцієнти значущості для відповідних критеріїв.

Збільшення комплексного критерію говорить про підвищення якості обслуговування. Відповідно, при ухваленні рішення про подальшу взаємодію, потрібно скористатися узагальненою функцією бажаності Харрінгтона, яка характеризує вираженість критеріїв і є універсальною.

Таблиця 8.1 – Шкала для визначення рівнів результативності процесів при взаємодії з аутсорсером

Числові інтервали	Рівень результативності використання аутсорсингу	Дії щодо аутсорсингу процесу
0,80-1,0	Дуже високий рівень	Функціонує результативно, але потрібно розробити заходи запобігання
0,63-0,80	Високий рівень	Потрібна розробка незначних коригувальних дій
0,37-0,63	Середній рівень	Цілі і завдання частково досягнуті, необхідні значні коригувальні дії
0,20-0,37	Низький рівень	Функціонує не результативно, необхідні суттєві коригувальні дії
0-0,20	Дуже низький рівень	Функціонує не результативно, цілі і завдання не досягнуті

Грунтуючись на конкретних розрахунках та аналізу даних можна оцінити ефективність застосовуваного варіанта аутсорсингу.

Потрібно використовувати узагальнений коефіцієнт ефективності використання аутсорсингу для бізнес функцій на підприємстві. Для цього здійснюється розрахунок планового показника витрат на виконання бізнес функцій на підприємстві та розрахунок фактичного показника витрат на виконання бізнес функцій зовнішнім суб'єктом (аутсорсером).

Здійснюється розрахунок економії виконання певних бізнес функцій зовнішнім суб'єктом:

$$E\Phi = C_{вп} - C_{зф}, \quad (8.6)$$

де $E\Phi$ – економічний ефект передачі бізнес функцій зовнішньому суб'єкту;

$C_{вп}$ – фактичні (планові) витрати у разі виконання функцій власними силами;

$C_{зф}$ – витрати на здійснення бізнес функції зовнішнім суб'єктом.

Розрахунок коефіцієнту ефективності аутсорсингу

$$K_e = \frac{E\Phi}{C_{зф}} = \frac{C_{вп}}{C_{зф}} - 1 \quad (8.7)$$

де K_e – коефіцієнт ефективності аутсорсингу;

$E\Phi$ – економічний ефект передачі бізнес функцій зовнішньому суб'єкту;

$C_{зф}$ – витрати на здійснення бізнес функції зовнішнім суб'єктом, які понесені для отримання економічного ефекту.

Якщо $K_e < 0$ – не доцільно використовувати аутсорсинг; $K_e = 0$ – доцільність використання аутсорсингу буде залежати від якісних показників; $K_e > 0$ – доцільно використовувати аутсорсинг.

Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Що таке аутсорсинг та які його види?
2. Які основні моделі сорсингу?
3. За якими критеріями оцінюють ефективність аутсорсингу?

ЛІТЕРАТУРА

1. Бродецкий Г.Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: процедуры оптимизации: Учеб. для студентов учреждений высшего профессионального образования / Г.Л. Бродецкий, Д.А. Гусев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 288 с.
2. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике. Выбор в условиях неопределенности. Учеб. пособие / Г.Л. Бродецкий. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 336 с.
3. Крикавський Є. Логістика: компендіум і практикум: навч. посібник / [Крикавський Є., Чухрай Н., Чернописька Н.]. - К.: КОНДОР, 2006. - 340 с.
4. Крикавський Є.В. Логістичне управління: підручник / Є.В. Крикавський. - Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2005. - 684 с.
5. Крикавський Є.В. Логістичні системи: навч. посіб. / Є.В. Крикавський, Н.В. Чернописька. - Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2009. - 264 с.
6. Методы и модели теории логистики: учеб. пособие / Под ред. Лукинскогo В.С. - СПб.: Питер, 2007. - 448 с.
7. Николайчук В.Е. Логистика в сфере распределения / В.Е. Николайчук. - СПб.: Питер, 2001. - 160 с.: ил. - (Серия «Ключевые вопросы»).
8. Організація та проектування логістичних систем: підручник / за ред. М.П. Денисенка, П.Р. Левковця, Л.І. Михайлової. - К.: Центр учбової літератури, 2010. - 336 с.
9. Сток Дж. Р. Стратегическое управление логистикой / Сток Дж. Р., Ламберт Д.М.; [пер. с 4-го англ. изд.]. - М.: ИНФРА-М, 2005. - С. 52.
10. Сумець О.М. Логістика: теорія, ситуації, практичні завдання. Ч.1. Логістика як інструмент ринкової економіки: навч. посіб. / О.М. Сумець. - [2-ге вид., доп.]. - К.: Хай-ТекПрес, 2010. - 274 с.
11. Транспортна логістика: Підручник / За заг. ред. Л.Б. Миротина. — 2-е вид., Стереотип. — М.: Видавництво «Іспит», 2005, — 513 с.

12. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці: Підручник для студентів вузів / О.В. Ульянченко. – Харків: Гриф, 2002. – 580 с.

13. Федотов И.В. Методы и модели оптимизации управленческих решений. Учебное пособие / И.В. Федотов, А.Р. Урубков. – М.: Дело, 2016. – 240 с.

14. Харрингтон Д. Оптимизация бизнес-процессов / Д. Харрингтон, К.С. Эсселинг, Х. Ван Нимвеген. – СПб.: Азбука, 2002. – 328 с.

15. Шапиро Д. Моделирование цепи поставок / Д. Шапиро; под ред. В.С. Лукинського. – СПб: Питер, 2006. – 720 с.

16. Шинкаренко В.Г. Проектування логістичних систем: навчальний посібник / В.Г Шинкаренко, І.М. Ананко. – Харків: ХНАДУ, 2015. – 286 с.

17. Экономико-математические методы и модели: Учебн. пособие / Н.И. Холод, А.В. Кузнецов, Я.Н. Жихар и др.; Под общ. ред. А.В. Кузнецова. – Минск: БГЭУ, 2000. – 412 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни «Оптимізація логістичних процесів»
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Укладач: Федотова Ірина Володимирівна

Відповідальний за випуск *О.М. Криворучко*

Редактор

Комп'ютерна верстка