

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ ПЕРЕВІЗНИКА

КУНДА Неоніла Тарасівна 

канд. техн. наук, доцент, професор кафедри міжнародних перевезень та митного контролю
Національний транспортний університет

УКРАЇНА

Анотація: *На ефективність роботи підприємства, що виконує перевезення вантажів, значний вплив справляє вибір перевізника. Проаналізовано критерії вибору, що набули найбільшого поширення – вартість послуги, час та швидкість доставки, надійність перевезення, провізна спроможність та ін. Описано процедуру вибору перевізника, етапи якої включають формування переліку критеріїв, ранжування, оцінювання претендентів, використання додаткових параметрів вибору. Надано стислу характеристику ряду методів вибору перевізника (метод рейтингових оцінок, метод матриць, метод ієрархій, метод елімінування, метод домінуючих характеристик, метод оцінки витрат, метод врахування технологічних параметрів. Наведено приклад оцінювання перевізника з використанням методу експертних оцінок.*

ВСТУП.

Своєчасна і якісна доставка вантажу є основною вимогою споживача транспортних послуг у ринкових умовах. Задовольнити таку вимогу можливо із застосуванням логістичних принципів, втілених у певних керуючих алгоритмах, заснованих на різних економіко-математичних методах, які дозволяють оптимізувати роботу окремих елементів транспортного процесу й об'єднати ці елементи в єдину систему.

Для підприємств, що здійснюють доставку вантажу, однією з першочергових задач є вибір надійного перевізника. З позицій логістики постачання очевидно, що від того, наскільки добре перевізники виконують свої обов'язки, залежить успіх і компанії-постачальника, і компанії-покупця в забезпеченні споживачів якісними товарами та послугами.

Якщо підприємство вирішило віддати перевезення на аутсорсинг сторонній фірмі, то її підбирають, використовуючи різні засоби, підходи, можливості: вивчають фахові каталоги, аналізують рекламні оголошення в різних ЗМІ, оголошують конкурс тощо. Далі складають

перелік потенційних перевізників, інформація про яких є основою для подальшої аналітичної роботи.

Задача вибору оптимального перевізника вирішується на основі певних критеріїв з використанням широкого спектру математичних методів [1].

Це досить складна і багатокритеріальна задача. У загальному випадку встановлення системи критеріїв залежить від виробничої та логістичної стратегій конкретного підприємства, причому в умовах жорсткої конкуренції та нестабільної економічної ситуації ця конструкція є мінливою та може змінюватися навіть протягом короткочасного періоду.

ОСНОВНА ЧАСТИНА.

Проаналізуємо критерії, що набули найбільшого поширення. В багатьох випадках за основний критерій при виборі перевізника беруть ціну (вартість) послуги. За вартісним критерієм вибір здійснюється за результатами порівняльного аналізу витрат при різних варіантах доставки, які напряду залежать від відстані перевезення та обсягу вантажу, прийнятого до транспортування. На думку більшості зарубіжних фахівців з постачання і логістики це недоцільно, адже ціна - це те, про що можна домовитися, і вона не повинна бути головним критерієм при виборі перевізника.

Критерій швидкості доставки є похідним від вартісного критерію.

Критерій часу доставки є вирішальним у випадках перевезення швидкопсувних вантажів або термінових замовлень. Тому часто вартість перевезення ставлять на друге місце, а з двох перевізників перевага віддається тому, який зможе доставити товар в мінімальні терміни.

Критерій якості транспортування є комплексним критерієм, що включає широкий перелік вимог, як то дотримання термінів окремих операцій та часу повного циклу доставки, збереження цілісності товарів, індивідуальний підхід до обслуговування клієнта, висока репутація перевізника на міжнародному ринку, наявність системи управління ризиками, страховий захист тощо.

Отже, вибір перевізника визначається цілою системою критеріїв, але зазвичай основними критеріями вибору є ціна, якість товару і надійність доставки. Кількість параметрів вибору може бути різна – від двох-трьох одиниць до десятків – залежно від поставленої задачі, але незалежно від

специфіки задачі найважливішими вважаються надійність і прийнятна ціна. Надійність перевезення характеризується такими параметрами, як час перевезення, збереження вантажу та споживчих властивостей товарів при перевезенні, кваліфікація персоналу, стабільність надання послуг. Наприклад, стабільність надання транспортних послуг дуже важлива для фірми з постійним рухом товарів, яка укладає постійний договір з певним перевізником, що може задовольнити потребу в перевезенні незалежно від обсягу вантажу чи сезону.

Також важливим критерієм є і провізна спроможність того чи іншого перевізника. Наприклад, при перевезенні товарів невеликими партіями раціонально вибирати автомобілі з невеликою вантажопідйомністю, ставки на які нижчі, ніж на великотоннажні вантажівки.

При детальному аналізі звертаються і до таких критеріїв як терміни виконання поточних і термінових заявок, екологічність транспортних засобів та наявність резервного автопарку, можливість переадресування вантажу в дорозі; контроль за рухом товару, відповідність вимогам стандартів управління якістю обслуговування (ISO) фінансовий стан перевізника та ін. При організації доставки різних видів вантажів критерії вибору можуть відрізнятися через різні властивості вантажів, параметри замовлення та інші фактори, що мають вплив на вартість та якість транспортування товарів, при цьому вони ранжуються залежно від їх важливості для замовника.

Представимо в табл.1 критерії, що найчастіше використовуються при виборі перевізника, проранжовані у традиційному порядку значущості, де ранг 1 – найвищий, ранг 10 – найнижчий [2].

Таблиця 1

Основні критерії вибору перевізника

Критерій	Ранг
Загальний час доставки вантажу	1
Тарифи на перевезення вантажу	2
Збереження цілісності вантажу	3
Репутація перевізника та досвід роботи на транспортному ринку	4
Фінансова стабільність перевізника	5
Можливість переадресування вантажу в дорозі	6
Контроль за рухом товару в дорозі	7
Кваліфікація персоналу фірми	8
Регулярність роботи транспорту	9
Гнучкість маршрутів	10

Зважаючи на важливість прийняття рішення, від якого залежать тривалість виконання перевезення, можливість доставки точно в строк, логістичні та транспортні витрати, репутація підприємства, розроблено відповідні алгоритми і методи. Загалом процедура вибору перевізника проводиться в декілька етапів (табл.2).

Таблиця 2

Етапи узагальненої процедури вибору перевізника

Етап	Зміст
1	Формування переліку критеріїв, за якими буде проводитися оцінка послуг перевізників і які є релевантні для даного підприємства.
2	Ранжування – визначення «ваги» кожного критерію (параметра)
3	Попередній вибір перевізника: збирання інформації про надання транспортних послуг та їх вартість, порівняння провізних можливостей, оцінка фінансової стабільності, надійності та репутації фірм-перевізників на транспортному ринку
4	Оцінювання претендентів за обраними критеріями до отримання кількісних, якісних або релейних їх значень.
5	Визначення переваг претендентів: ранжування перевізників по заданому переліку критеріїв (параметрів) та обчислення переваг за цільовою функцією (мінімальний час, максимальний прибуток, прийнятна вартість послуги, допустимі витрати тощо)
6	Аналіз результатів визначення переваг претендентів по відношенню до кожного параметра. Формування списку претендентів-перевізників, ранжованих за цільовою функцією
7	Додаткові параметри вибору: якщо системі обраних критеріїв відповідають кілька перевізників, їх ранжують повторно за додатковими параметрами

До якісних критеріїв (параметрів, факторів) відносять такі, які оцінюються вербально (добре, погано, краще, гірше тощо), до релейних – ті, що мають лише два значення: «так» чи «ні». [21].

При проведенні процедури вибору застосовують методи експертних оцінок, такі як метод зважування чи метод попарних порівнянь; методи дослідження операцій, такі як теорія ігор та статистичних рішень; методи кваліметрії та теорії важливості критеріїв, метод розмитих коефіцієнтів, математичний апарат теорії нечітких множин.

Незважаючи на різноманіття математичних підходів, вибір перевізника здійснюється за описаною вище процедурою: в першу чергу складається перелік критеріїв, відповідно до яких будуть обирати перевізника; далі виконується ранжування критеріїв, потім проводиться

оцінка перевізників у відповідності до обраних критеріїв: розраховуються рейтинги перевізників та проводиться порівняльний аналіз, за результатами якого приймається рішення про вибір перевізника.

Надамо стислу характеристику деяких з методів вибору перевізника.

Метод рейтингових оцінок - серед найбільш поширених. Відбір критеріїв (параметрів, факторів) та ранжування (визначення їх ваги) проводиться, як правило, експертним шляхом із залученням незалежних експертів або службовців логістичних відділів. Значення рейтингу визначається шляхом підсумовування добуток ваг критеріїв на їх експертні бальні оцінки (наприклад, по 10-бальній шкалі) для кожного перевізника. Приклад розрахунку рейтингу перевізника наведено в табл.3 [3].

Таблиця 3

Розрахунок рейтингу перевізника

Критерій вибору постачальника	Питома вага критерію	Оцінка значущості критерію за 10-бальною шкалою	Добуток питомої ваги критерію на оцінку
Фінансова стабільність	0,20	7	1,40
Вартість транспортних послуг	0,20	9	1,80
Гнучкість маршруту транспортних засобів	0,15	8	1,20
Можливість переадресування вантажу в дорозі	0,15	6	0,90
Наявність додаткових послуг по експедиційному обслуговуванню, комплектації і доставці вантажу	0,10	4	0,40
Контроль руху товару в дорозі з допомогою засобів зв'язку	0,10	5	0,50
Регулярність роботи транспорту	0,05	3	0,15
Екологічність транспортних засобів	0,05	2	0,10
Разом	1,00		6,45

Розрахувавши рейтинги для всіх претендентів і порівнявши результати, визначають оптимального (за заданою цільовою функцією) перевізника. Якщо кінцева рейтингова оцінка за основними критеріями збігається для двох і більше перевізників, то процедуру порівняння повторюють вже із застосуванням додаткових критеріїв оцінки (рис.1).

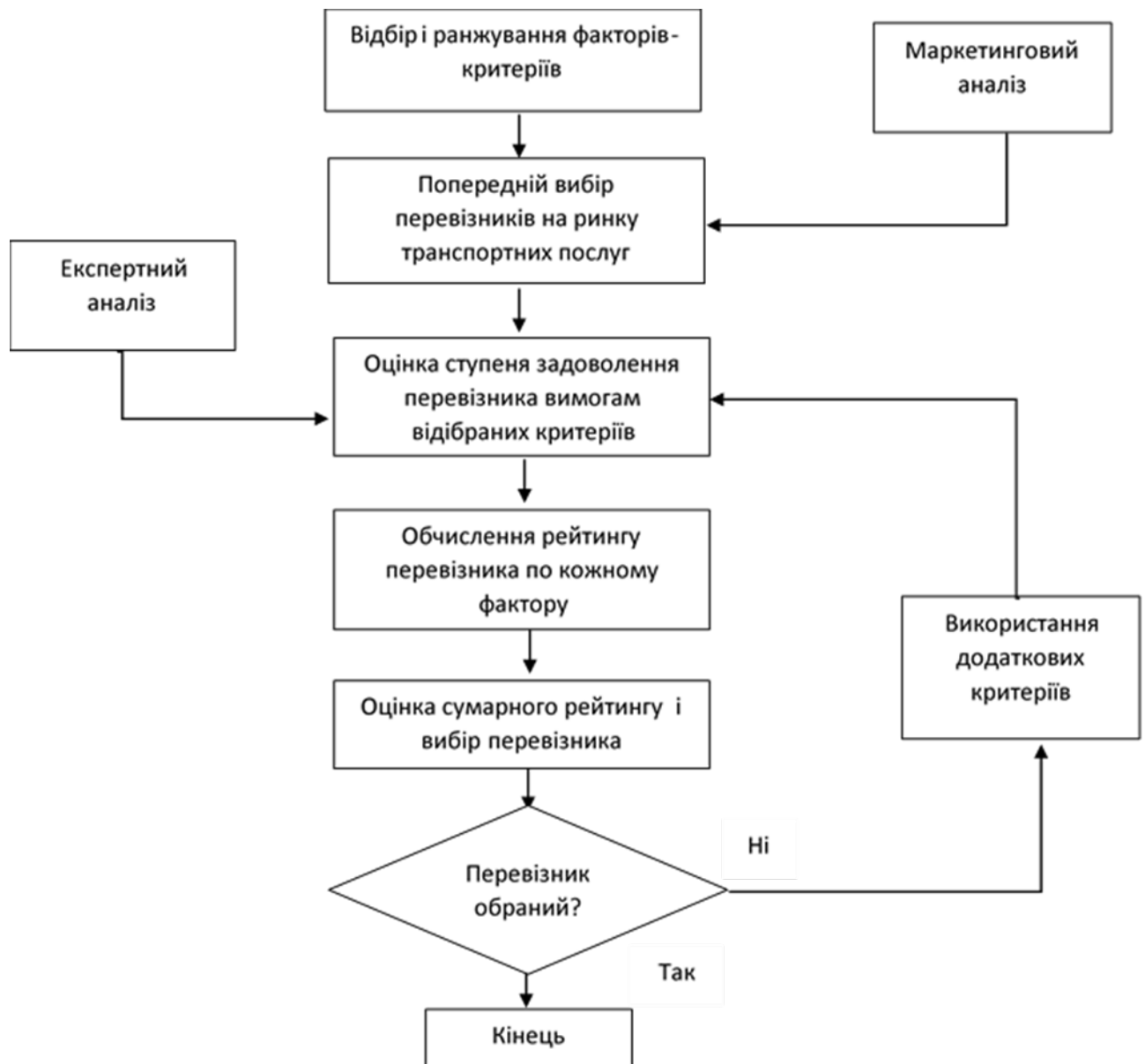


Рисунок 1. **Схема алгоритму вибору перевізника за методом рейтингових оцінок**

Метод матриць також застосовується для вирішення завдання вибору перевізника, якщо проводиться аналіз стану ринку транспортних послуг (вартість, доступність, потреба в послугах, конкуренти). Математичною моделлю процедури вибору є матриця, в рядках якої вказують обсяги заявок на перевезення, у стовпчиках – потенційних перевізників, на перетині рядків і стовпчиків – вартість послуг. Замовник послуги може вибрати оптимального перевізника, визначивши по стовпчиках найменші витрати. При остаточному виборі враховують також умови поставки, тарифи, якість обслуговування, які оцінюються за бальною системою, що тягне за собою ускладнення формалізації задачі і

є певним недоліком методу матриць.

Метод аналізу ієрархій (МАІ) застосовують при прийнятті рішень за умов обширної, але недостовірної інформації. Будується модель, що включає в себе ціль, критерії, альтернативи та має ієрархічну структуру. Ціль є вершиною ієрархії; критерії вибору (фактори, показники) утворюють проміжний рівень і пов'язують ціль з альтернативами (варіантами досягнення цілі), що представляють нижній рівень (рис. 2). МАІ відноситься до бально-рейтингових методів та використовується в СППР (системах підтримки прийняття рішень) для моделювання в умовах невизначеності.

Метод елімінування полягає у послідовному виключенні з процедури вибору параметрів (факторів, критеріїв). Термін «елімінування» означає вибіркове освітлення, усунення, виключення. Для оцінки претендента аналіз проводиться індивідуально по кожному параметру послідовно, методично, починаючи з найзначимішого і до менш значимих. Таким чином виключають вплив на величину результуючого показника всіх параметрів, крім одного. До переліку параметрів, що характеризують перевізника і вказані в табл. 1, можна включити зручність часу відправлення, точність часу прибуття до пункту призначення, гарантії цілісності та збереженості вантажу тощо.

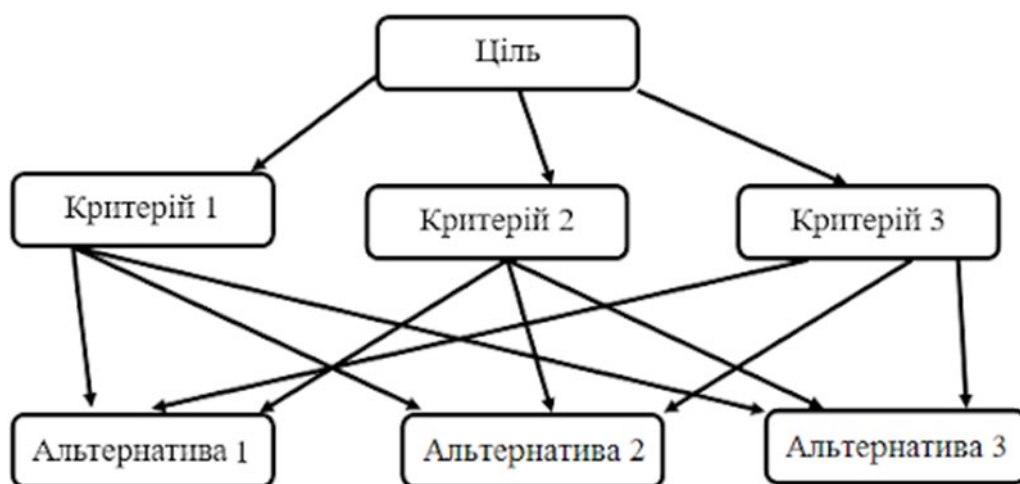


Рисунок 2. Структура зв'язків при виборі перевізника за методом ієрархій

Метод домінуючих характеристик ґрунтується на виборі тільки одного фактора (критерію) для оцінки перевізника. Це може бути прийнятна ціна послуги, висока якість обслуговування, зручний графік

перевезення, висока частота поставок та інші характеристики, які є значимими для замовника послуг. Метод простий у застосуванні, але має недолік: не враховуються інші критерії вибору.

Метод оцінки витрат (інакше затратно-коефіцієнтний або метод місій) полягає в тому, що досліджуваний процес поділяється на кілька можливих варіантів (місій) і ретельно розраховуються всі витрати і доходи для кожного з них. Дані, отримані за результатами розрахунків, використовують для порівняльного аналізу і подальшого вибору або для коригування варіантів рішень (місій). Окремо для кожного з претендентів-перевізників розраховують витрати і доходи на здійснення перевізного процесу, а потім з набору варіантів вибирають оптимальний за критерієм прибутку або іншим комерційного характеру. Метод оцінки витрат відноситься до методів ранжування критеріїв за важливістю та використовується в процедурі вибору перевізника з метою мінімізації витрат по реалізації прийнятого рішення. Застосування методу ускладнюється необхідністю у значному обсязі інформації про кожного перевізника.

Метод врахування технологічних параметрів ґрунтується на взаємозв'язках між фізичними характеристиками вантажів (як то обсяг, маса, співвідношення вартість/вага) технологічними характеристиками системи перевезень (наприклад, швидкість і частота перевезень, наявність альтернативних маршрутів). Таким чином, вибір перевізника роблять згідно з технологічними параметрами, які вибираються з практичних міркувань; найчастіше це відстань і тривалість перевезення, вид, вага і вартість вантажу, обсяг вантажу, що перевозиться, за звітний період [4, 5].

У розглянутих методах припускається, що замовник послуги аналізує кожен параметр (критерій) та всі можливі альтернативи (варіанти вибору), однак це практично нездійсненні умови, особливо в ситуаціях, коли потрібно врахувати багато параметрів. Здебільшого замовник виключає частину параметрів з розгляду, тим самим спрощуючи задачу вибору.

Розглянемо особливості **комплексного підходу до вибору перевізника** на прикладі діяльності трьох вітчизняних транспортних підприємств, що займаються перевезенням вантажів у міжнародному сполученні, серед яких треба обрати одне. Будемо враховувати теоретичні та практичні аспекти прийняття рішення.

Для процедури вибору застосуємо метод експертних оцінок, що базується на використанні досвіду, інтуїції та знань експертів - спеціалістів у певній фаховій галузі. В нашому випадку експерти – це високопрофесійні фахівці, з великим практичним досвідом у галузі транспортної логістики.

Критерієм методу є досягнення згоди серед усіх членів експертної групи. За методикою, експерти відповідають на питання заздалегідь розробленої анкети-опитувальника, пов'язаної з досліджуваною проблемою, Кожен експерт фіксує свою думку про проблему, а потім повідомляє про неї своїм колегам. У випадку розбіжності його прогнозу з думками інших експерт зобов'язаний пояснити причину такої невідповідності. Процедура повторюється до тих пір, поки думки експертів не збіжаться.

Вибирати перевізника пропонується на основі експертних оцінок за наступними критеріями, які були обрані шляхом обговорення та узгодження питання у групі експертів:

- релейні – наявність сертифікату, можливість переадресування вантажу в дорозі;
- кількісні – тариф, фінансова стабільність, термін доставки;
- якісні – якість транспортних послуг, кваліфікація персоналу, екологічність транспортних засобів, контроль за рухом товару в дорозі за допомогою засобів зв'язку.

Проведемо процедуру ранжування критеріїв, яка полягає в розташуванні експертами об'єктів в найбільш раціональному порядку і присвоєння ним певного рангу у вигляді числа натурального ряду. При цьому ранг 1 отримує найбільш важливий об'єкт, а ранг n — найменш важливий. В результаті отримана шкала порядку, в якій число рангів дорівнює числу об'єктів. Якщо два об'єкти мають однакові ранги, то їм приписують так звані стандартизовані ранги, які розраховуються як середнє суми місць об'єктів із однаковими рангами. Ранжування може бути виконане без проведення точних вимірювань та може бути застосоване до об'єктів, що характеризуються різною природою, бувають несумісними та не мають загальної міри порівняння.

При аналізі результатів анкетного опитування необхідно враховувати специфічні особливості вихідної інформації: оцінки експертів за ранговою шкалою не є кількісними і представляють собою вимірювання за ординарною шкалою порядку; при анкетуванні експерт

розв'язує багатовимірну задачу про відносне і взаємозалежне розташування всіх критеріїв вибору, які можуть змінюватися у процесі обговорення членами експертної групи; остаточна оцінка про порядок критеріїв приймається за умови хорошої узгодженості думок експертів, яка оцінюється за допомогою коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена і Кендалла, обчислення коефіцієнта детермінації, визначення узгодження з використанням непараметричних критеріїв Манна-Уїтні, Ван дер Вардена, Колмогорова-Смирнова. Визначення ступеня одноступенісності експертів включає також розрахунок коефіцієнтів варіації та осциляції, показників ексцесу та асиметрії.

Результати анкетного опитування зводимо до порівняльної таблиці 4.

При виборі перевізника в першу чергу перевіряються релейні показники. Серед перевізників, яких умовно позначимо як «перевізник 1», «перевізник 2», «перевізник 3», з подальшого розгляду виключають тих, що мають значення релейного показника „ні”. Отже, для даних, що наведені в табл. 4, на основі оцінки релейного критерію з подальшого розгляду виключається перевізник 3.

Таблиця 4

Результати анкетного опитування щодо вибору перевізника

№	Критерій	Перевізник 1	Перевізник 2	Перевізник 3	Ранг
1	Наявність сертифікату	так	так	так	-
2	Можливість переадресування вантажу в дорозі	так	так	ні	-
3	Тариф	7,75	4,8	4,85	1
4	Термін доставки	24	14	17	2
5	Якість транспортних послуг	добре	дуже добре	добре	3
6	Контроль за рухом товару в дорозі за допомогою засобів зв'язку	добре	відмінно	задовільно	4
7	Фінансова стабільність	13	15	12	5
8	Екологічність транспортних засобів	задовільно	добре	задовільно	6
9	Кваліфікація персоналу перевізника	задовільно	відмінно	добре	7

Далі розраховуються вагові коефіцієнти (ваги) для кількісних і якісних критеріїв за формулою:

$$W_i = \frac{2(N-j+1)}{N(N+1)} \quad (1)$$

де W_i – ваговий коефіцієнт i -го критерію, $i \in \overline{1, N}$;

j – значення рангу i -го критерію, $i \in \overline{1, N}$;

N – загальна кількість критеріїв, що враховуються при визначенні інтегральної оцінки (два релейні показники не враховуються, тому $N = 7$).

Розрахунок кількісних оцінок проводиться з урахуванням характеру екстремуму досліджуваного критерію. Наприклад, для критерію „фінансова стабільність” при виборі перевізника екстремальним значенням є „max”: чим воно більше, тим більш привабливим є перевізник. Серед усіх перевізників обирають найкраще значення критерію за певним екстремумом.

Значення кількісного критерію Z_i розраховують за наступними формулами:

- при екстремумі „max”:

$$Z_i = \frac{K_{ni}}{K_{em}}, \quad (2)$$

- при екстремумі „min”:

$$Z_i = \frac{K_{em}}{K_{ni}}. \quad (3)$$

де K_{em} - еталонне значення для даного критерію;

K_{ni} - фактичне значення для i -го перевізника.

Значення кількісного критерію D_i з урахуванням вагового коефіцієнта розраховують за формулою:

$$D_i = Z_i * W_i \quad (4)$$

Не обтяжуючи виклад матеріалу проміжними обчисленнями, кінцеві результати розрахунків кількісних оцінок зводимо до таблиці 5.

Таблиця 5

Розрахунок кількісних оцінок

Критерій	Ваговий коефіцієнт	Екстремум	Еталонне значення	Перевізник 1		Перевізник 2	
				Значення без W_i	Значення з W_i	Значення без W_i	Значення з W_i
Тариф	0,250	min	4,8	0,620	0,155	1	0,250
Термін доставки	0,214	min	14	0,583	0,124	1	0,214
Фінансова стабільність	0,107	max	15	0,866	0,092	1	0,107

Значення якісного критерію розраховують з використанням функції бажаності Харінгтона (табл. 6), яка дозволяє звести якісні оцінки до кількісних, що знаходяться в інтервалі (0, 1).

Таблиця 6

Відповідність якісних оцінок на шкалі бажаності Харінгтона

Інтервал за шкалою	Оцінка за якісним показником	Значення за шкалою бажаності	
		діапазон	середнє значення
3 - 4	Відмінно	> 0,950	0,975
2 - 3	Дуже добре	0,875 - 0,950	0,913
1 - 2	Добре	0,690 - 0,875	0,782
0 - 1	Задовільно	0,367 - 0,690	0,530
(-1) - 0	Погано	0,066 - 0,367	0,285
(-2) - (-1)	Дуже погано	0,0007 - 0,066	0,033

Наприклад, за критерієм „якість транспортних послуг” експерти оцінили першого перевізника як „добре”. В табл. 6 цій оцінці відповідає значення 0,782. Розрахунок значень якісних критеріїв з урахуванням вагового коефіцієнту проводять аналогічно розрахунку кількісних оцінок.

Значення інтегральної оцінки встановлюють на основі значень якісних і кількісних оцінок з урахуванням вагових коефіцієнтів. Результати розрахунків якісних та інтегральних оцінок зводимо до таблиці 7.

Таблиця 7

Розрахунок якісних та інтегральних оцінок

Критерій	Ваговий коефіцієнт	Перевізнак 1		Перевізнак 2	
		Значення без W_i	Значення з W_i	Значення без W_i	Значення з W_i
Якість транспортних послуг	0,179	0,782	0,139	0,913	0,162
Контроль руху товару в дорозі за допомогою засобів зв'язку	0,143	0,782	0,111	0,975	0,138
Екологічність транспортних засобів	0,071	0,530	0,037	0,782	0,055
Кваліфікація персоналу перевізника	0,036	0,530	0,018	0,975	0,034

Отже, за результатами дослідження, проведеного з використанням методу експертних оцінок, перевагу доцільно віддати перевізнику з більш високими підсумковими оцінками – це перевізник 2.

ВИСНОВКИ З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Ефективне вирішення задачі вибору перевізника є основою успішного функціонування кожного підприємства, зайнятого у сфері перевезення вантажів. Представлені методи оцінювання перевізника з точки зору забезпечення доставки товарів із необхідним рівнем якості (в необхідний термін, за прийнятною ціною, у потрібній кількості) дозволяють оцінити конкурентоздатність перевізників з погляду споживання їх послуг кожним конкретним замовником у кожному конкретному перевезенні.

Вітчизняні підприємства у процесі вибору перевізника в основному покладаються на власні сили. При оцінюванні перевізника необхідно враховувати його позитивні та негативні характеристики і розраховувати ймовірні ризики втрат чи недоотримання прибутку. Для цього потрібно розширювати інформаційну базу, створювати банк даних, формувати списки надійних партнерів, проводити дослідження та розрахунки.

Оптимальний вибір перевізника є запорукою успіху підприємства в конкурентній боротьбі. Дослідження ринку транспортних послуг вказує на те, що роль вдалого вибору перевізника буде тільки зростати. Тому комплексний підхід до об'єкту дослідження, що полягає в розширенні науково-методологічної бази та пошуку механізмів удосконалення існуючих методів, є перспективою подальших наукових розробок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- [1] Смирнов І.Г. & Косарева Т.В. (2019). Транспортна логістика. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. К.: ЦУЛ, 224 с. 129-146.
- [2] Нагорний Є.В. & Шраменко Н.Ю. (2009). Комерційна робота на автомобільному транспорті. Підручник. Харків: Видавництво ХНАДУ, 91-95.
- [3] Кунда Н.Т. & Главацька Т.В. (2020). Вибір логістичних посередників в умовах конкуренції на ринку міжнародних перевезень. *Актуальные научные исследования в современном мире*, 9 (65), ч.1, 59-63.
- [4] Новікова Н.М. (2018). Вибір постачальників товарних ресурсів підприємства торгівлі. *Приазовський економічний вісник*, 4 (9), 43-48.
- [5] Журавель Н.О. Методи вибору постачальника. (2014). *Управління розвитком*, 1 (164), 118-121.