МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

Курінна Д.В., Курінна В.В.
студенти;
Беркут О.В.
старший викладач,
Університет митної справи та фінансів

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

У економічних дослідженнях математичне моделювання має широке застосування. Прийняття рішень всебічних завдань в більшості сферах ґрунтується на оптимізації складної сукупності залежностей, описаних математично за допомогою лінійного програмування. Важливе та особливе місце в економіці та серед спеціальних моделей лінійного програмування займає транспортна задача і широко використовується на транспорті і в промисловості.

Транспортна задача – є однією з розповсюджених задач лінійного програмування. Її ціль – розробка найбільш оптимальних та раціональних шляхів і методів транспортування певних обсягів ресурсів від постачальників до споживачів, для того щоб знизити затрати на перевезення. Її також можна застосовувати при виникненні деяких практичних ситуацій, пов'язаних з управлінням запасами, складанням змінних графіків, призначенням службовців на робочі місця та ін. Особливе значення вона має в організації раціональних поставок, важливих вантажів, а також в оптимальному плануванні вантажопотоків і роботі різних видів транспорту [1].

Існують такі методи складання опорного плану транспортної задачі:

− метод північно-західного кута;
− метод мінімальної вартості;
− метод подвійної переваги;
− метод апроксимації Фогеля.

Ідея методу північно-західного кута полягає в тому, що заповнення таблиці перевезень транспортної задачі починається з лівого верхнього (північно-західного) кута. Метод північно-західного кута є найпростішим, однак і найменш ефективним. Тому що отримане рішення транспортної задачі, швидше за все, виявиться не оптимальним, оскільки в ньому не враховуються ціни доставки.

Ідея методу мінімальної вартості полягає в тому, що на кожному кроці заповнюють клітинку таблиці, яка має найменшу вартість перевезення одиниці продукції. Такі дії повторюють доти, доки не буде розподілено всю продукцію між постачальниками та споживачами. Даний метод відрізняється від методу північно-західного кута тільки порядком заповнення клітин транспортної таблиці. На кожному кроці методу заповнюється не викреслена клітина, якій відповідає найменше значення транспортних витрат. Тому в більшості випадків при використанні методу мінімального елемента отримаємо більш економічний опорний план у порівнянні з методом північно-західного кута.

Ідея методу подвійної вартості полягає в тому, що перед початком заповнення таблиці необхідно позначити будь-якими символами клітинки, які містять найменшу вартість у рядках, а потім – у стовпчиках. Таблицю починають заповнювати з клітинок, позначених двічі (які містять вартості, що є мінімальними і в рядку, і в стовпчику). Далі заповнюють клітинки, позначені один раз (що містять мінімальні вартості або в рядку, або в стовпчику), а вже потім – за методом мінімальної вартості. Застосування для побудови опорного плану даного методу уможливлює отримання найменшого у зіставленні з розглянутими вище значення цільової функції. Отже, такий план є найближчим до оптимального.

Ідея методу апроксимації Фогеля полягає в тому, що на кожному кроці визначають різницю між двома найменшими вартостями в кожному рядку і стовпчику транспортної таблиці. Даний метод побудови опорного плану враховує не лише маршрути з мінімальними витратами перевезень продукції, але й співвідношення витрат у рядку чи стовпчику, тобто розраховується на скільки, може збільшитися вартість постачання на наступних кроках процедури, якщо не здійснити на поточному кроці постачання в клітину з мінімальною вартістю. Метод апроксимації Фогеля дає змогу, особливо для задач великих розмірностей, скласти найкращий опорний план [2].

Метою нашого дослідження є визначення оптимального плану перевезень продукції від кожної фабрики до замовників, що мінімізує загальну вартість транспортних послуг (на прикладі вигаданого підприємства).

Компанія «Локос», яка контролює три фабрики «Ален», «Сван» та «Вігма», котрі здатні виготовляти відповідно 150, 60 та 80 тис. од. продукції щотижня. Вона уклала договір із чотирма замовниками »Марита», «Прованс», «Пригма», «Мелонд», яким потрібно щотижня доставляти відповідно 110, 40, 60 та 80 тис. од. продукції. Вартість транспортування 1000 од. продукції замовникам з кожної фабрики наведена в таблиці 1:

Таблиця 1

Фабрики	Вартість виробництва і транспортування 1000 од. продукції замовнику			
	B_1	**B_2**	**B_3**	**B_4**
A_1	4	4	2	5
A_2	5	3	1	2
A_3	2	1	4	2

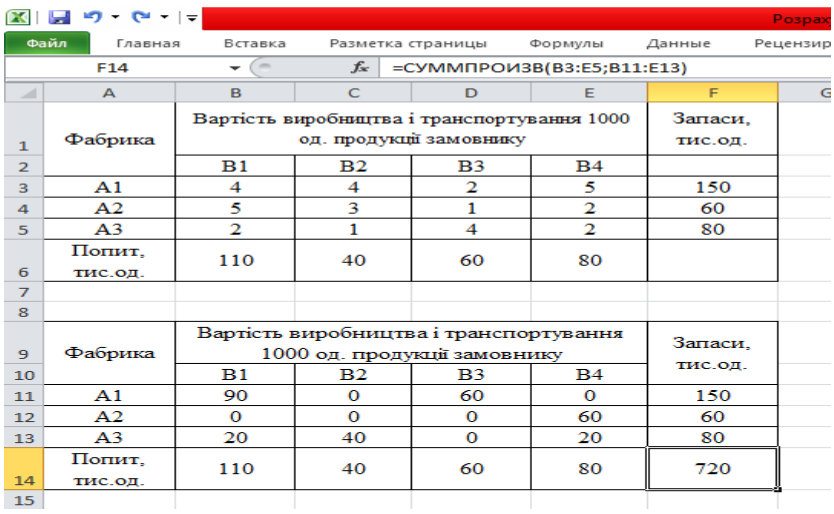
Нам потрібно визначити для кожної фабрики оптимальний план перевезення продукції до замовників, що мінімізує загальну вартість виробництва і транспортних послуг.

Оптимальний план задачі знайдемо за допомогою табличного процесору Excel (рис. 1, 2).

Фабрика	Вартість виробництва і транспортування 1000 од. продукції замовнику				Запаси, тис.од.
	B1	B2	B3	B4	
A1	4	4	2	5	150
A2	5	3	1	2	60
A3	2	1	4	2	80
Попит, тис.од.	110	40	60	80	

Фабрика	Вартість виробництва і транспортування 1000 од. продукції замовнику				Запаси, тис.од.
	B1	B2	B3	B4	
A1	0	0	0	0	150
A2	0	0	0	0	60
A3	0	0	0	0	80
Попит, тис.од.	110	40	60	80	0

Рис. 1. Вхідні дані



Фабрика	Вартість виробництва і транспортування 1000 од. продукції замовнику				Запаси, тис.од.
	B1	B2	B3	B4	
A1	4	4	2	5	150
A2	5	3	1	2	60
A3	2	1	4	2	80
Попит, тис.од.	110	40	60	80	

Фабрика	Вартість виробництва і транспортування 1000 од. продукції замовнику				Запаси, тис.од.
	B1	B2	B3	B4	
A1	90	0	60	0	150
A2	0	0	0	60	60
A3	20	40	0	20	80
Попит, тис.од.	110	40	60	80	720

Рис. 2. Розв’язок

За оптимальним планом перевезень замовник «Марита» отримує 90 тис. од. продукції від фабрики «Ален» та 20 тис. од. – від «Вігма». «Прованс» задовольняє свій попит за рахунок виробництва та перевезення 40 тис. од. продукції з фабрики «Вігма», «Пригма» – за рахунок 60 тис.од продукції з фабрики «Ален» та «Мелонд» отримує 60 тис. од. продукції від фабрики «Сван» та 20 тис. од. – від «Вігма». При цьому загальна вартість виробництва та транспортування всієї продукції є найменшою і становить 720 ум. од.

Список використаних джерел:

1. Наконечний С.І. Н-22 Математичне програмування: навч. посіб. / С.І. Наконечний, С.С. Савіна. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
2. Розв’язування задач лінійного програмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.vevivi.ru/best/Rozvyazannya-zadach-lninogo-programuvannya-ref193370.html.

Трифонов В.С., Шебалков Г.О.
студенти;
Рудянова Т.М.
доцент,
Університет митної справи та фінансів

ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАДАЧ В ЕКОНОМІЦІ

Транспортна задача – математична задача лінійного програмування спеціального вигляду про пошук оптимального розподілу однорідних об’єктів з акумулятора до приймачів з мінімізацією витрат на переміщення. Завдання вважається досягнутої, якщо потрібний товар необхідної якості і в необхідній кількості доставляється в потрібний час і в потрібне місце з мінімальними витратами.

Зважаючи на складність економіки для її модельного опису використовуються різні підходи, одним з яких є лінійне програмування. Лінійне програмування відіграє особливу роль в зменшенні транспортних витрат підприємства. Це є актуальним питанням в умовах ринкової економіки, коли будь-які витрати повинні бути мінімізовані, адже тоді витрати покриваються меншою частиною прибутку, а також дозволяють знизити собівартість продукції на ринку, що робить підприємство більш конкурентоспроможним [1].

Для вирішення транспортних завдань розроблений спеціальний метод, який має такі етапи:

1. Знаходження початкового опорного рішення.
2. Перевірка цього рішення на оптимальність.
3. Перехід від одного опорного рішення до іншого.