# Рішення транспортної задачі за методом ПЗК і в Excel

Зміст

Моделювання економіки. Транспортна задача.

Список використаної літератури

**Моделювання економіки. Транспортна задача**

Опишемо як вирішуються транспортні задачі та наведемо приклад рішення за допомогою надбудови „*Поиск решения*” у MS Excel.

Нехай існує [m] пунктів, у яких зосереджено деякий однорідний вантаж. Номер пункту зосередження [i] = 1,m. Нехай відома кільккість вантажу, що знаходиться у кожному пункті зосередження [ai]. Цей вантаж треба доставити до [n] пунктів споживання. Номер пункту споживання [j]=1,n. Нехай відома потреба [bij] у цьому вантажі у кожному пункті споживання. Також відомі питомі витрати на перевезення вантажу з i-того пункту зосередження до j-того пункту споживання [cij]. Треба визначити, скільки вантажу треба везти з кожного з пунктів зосередження до кожного з пунктів споживання таким чином, щоб з кожного пункту зосередження загалом вивозилоси не більше, ніж там є, а до кожного пункту споживання не менше від потреби (), і загальна вартість перевезень була якомога меншою.



*Розв’язок*:

Позначимо невідомі обсяги перевезень з кодного пункту зосередження до кожного пункту споживання [xij]. Отже, умова про те, що загальна кількість вантажу, вивезена з кожного пункту зосередження, не перевищує кільксітвантажу в ньому:



Умова про те, що потреба кожного пункту споживання має задовільнятися:



Обсяги перевезень між кожним пунктом зосередження і споживання – невід’мні величчини:



Розглянуті нерівності визначають деяку множину, до якої належить багато варіантів перевезень. Серед цих варіантів треба обрати такі, що мінімізували б функцію:



(пошук умовного мінімуму для функції багатьох змінних).

***Приклад***

Заводи деякої автомобільної фірми розміщено у містах А, В, С та D. Основні центри розподілення продукції сконцентровано у містах 1, 2, 3 та 4. Обсяги виробництва заводів наведено у таблиці, так само як величини попиту у центрах розподілення. Вартість перевезення автомобілів залізницею по кожному із маршрутів або час перевезення по кожному із маршрутів наведено у таблиці.

Побудуйте математичну модель, яка дозволить визначити кількість автомобілів, що перевозиться з кожного заводу у кожен розподільчий центр, та оптимальний план перевезень таким чином, щоб загальні транспортні витрати були мінімальними.

|  |  |
| --- | --- |
| Пункт | 71 |
| Місто А | 1000 |
| Місто В | 1300 |
| Місто С | 1400 |
| Місто D | 800 |
| Розподільчий центр (РЦ) у місті 1 | 1300 |
| РЦ у місті 2 | 1500 |
| РЦ у місті 3 | 500 |
| РЦ у місті 4 | 1200 |

|  |  |
| --- | --- |
| Пункт | Критерій оптимальності – вартість перевезення автомобілів, $/шт |
| 71 |
| A-1 | 150 |
| A-2 | 95 |
| A-3 | 100 |
| A-4 | 50 |
| B-1 | 65 |
| B-2 | 45 |
| B-3 | 55 |
| B-4 | 130 |
| С-1 | 65 |
| С-2 | 80 |
| С-3 | 75 |
| С-4 | 65 |
| D-1 | 55 |
| D-2 | 80 |
| D-3 | 60 |
| D-4 | 40 |

Для рішення задачі побудуємо її математичну модель.

Невідомими є обсяги перевезень. Нехай xij – обсяги перевезень з і-го постачальника до j-го продавця. Цільовою функцією є залежність вартості від розміру партії постачання:

  (1),



де  cij – вартості перевезень с i-го постачальника до j-го продавця.

Цільова функція

F = 150x11 + 95x12 + 100x13 +50x14 + 65x21 +45x22 +55x23 +130x24 +65x31 + 80x32 +75x33 +65x34 +55x41 +80x42 +60x43 +40x44 → min.

Крім цього, невідомі повинні задовольняти таким обмеженням:

- ненегативність обсягів постачань

xij≥0.

- розглянемо модель типу:

 ,



Розмістимо дані ситуаційної задачі в спеціальній таблиці:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Покупці  Постачальники | 1 | 2 | 3 | 4 | Виробництво |
| А | 150 | 95 | 100 | 50 | 1000 |
| B | 65 | 45 | 55 | 130 | 1300 |
| C | 65 | 80 | 75 | 65 | 1400 |
| D | 55 | 80 | 60 | 40 | 800 |
| Попит | 1300 | 1500 | 500 | 1200 |  |

У клітинах, що стоять на перетині постачальника  й покупця, ставимо довільні цифри, відстань від споживача до постачальника.

Перевіримо ситуацію на баланс:

Виробництво = 1000 + 1300 + 1400 + 800 = 4500

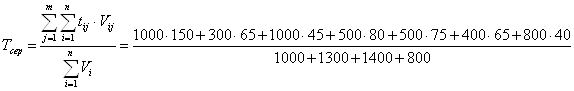
Попит = 1300 + 1500 + 500 + 1200 = 4500

Баланс виконується, тому не треба додавати фіктивні пункти споживання чи попиту.

Побудуємо план перевезень методом північно-західного кута:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Покупці  Постачальники | а | б | в | г | Виробництво |
| А | 1000 |  |  |  | 1000 |
| B | 300 | 1000 |  |  | 1300 |
| C |  | 500 | 500 | 400 | 1400 |
| D |  |  |  | 800 | 800 |
| Попит | 1300 | 1500 | 500 | 1200 |  |

Розрахуємо середню вартість, на яку перевозиться вантаж:



Ще раз побудуємо план:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПокупціПостачальники | а | б | в | г | Виробництво |
| А |  |  |  | 1000 | 1000 |
| B | 300 | 800 | 200 |  | 1300 |
| C | 200 | 700 | 300 | 200 | 1400 |
| D | 800 |  |  |  | 800 |
| Попит | 1300 | 1500 | 500 | 1200 |  |

Розрахуємо середню вартість:



Як бачимо, другий план значно краще, вартісь перевезення вантажу скоротилася на 18,89 $.

Для перевірки оптимальності складеного плану перевезень скористаємося надбудовою „*Поиск решения*” MS Excel (рис.1.1 і.1.3).

До комірки F10 внесено формулу =СУММ(B10:E10) і простягнуто її до комірки F13, до комірки В14 внесено формулу =СУММ(B10:B13) і простягнуто її до комірки Е14. До цільовій комірці G14 введено формулу (1) у вигляді виразу =СУММПРОИЗВ(B4:E7;B10:E13).

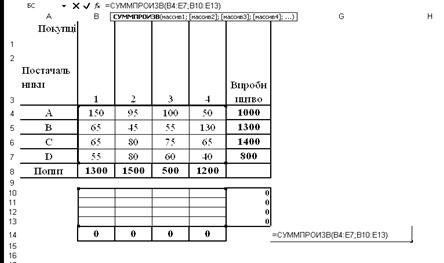


Рис.1.1.

На рис.1.2. наведено внесення обмежень моделі у діалоговому вікні надбудови „*Поиск решения*”.

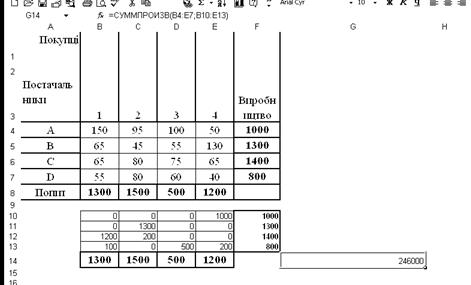
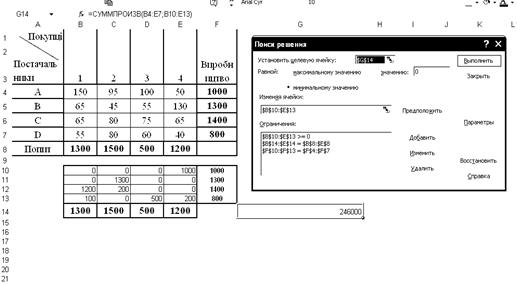


Рис.1.3.

Розрахуємо середню вартість:



Як бачимо, останній план значно краще, вартісь перевезення вантажу скоротилася на 23,11 $.

**Список використаної літератури**

1. Николин В.И.   Автотранспортный процесс и оптимизация его элементов. - М.: Транспорт, 1990.

2. Боборыкин В.А. Математические методы решения транспортных задач. - Л.: СЗПИ, 1986.

3. Геронимус Б.А. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 1982.

4. Аникин Б.А., Тяпухин А.П. Коммерческая логистика // Издательство Велби. М.: – 2005. – 432 с.