

ТАСЫМАЛ ШЫҒЫНЫН АЗАЙТУ ЕСЕБІ

Бұл жұмыста электрондық кестені тасымал шығынын азайту есебіне қолдану жолы қарастырылған. Тасымал шығыны аз болатын жоспарды анықтау үшін MS Excel – ді пайдаланудың өте қолайлы және тиімді екендігі көрсетілді

В этой работе рассматривается применение электронной таблицы для оптимизации перевозки. Показаны наглядность и удобства использования MS Excel при составлении оптимального плана перевозок, работы транспорта.

In this paper, we consider the use of a spreadsheet to optimize transportation. Displaying visibility and ease of use MS Excel in the preparation of optimal transportation plan, the work of transport.

Транспорттық есеп дегеніміз-классикалық есептерді зерттейтін операция. Ресурстың реттелуі туралы көптеген есептер осы есептерге тікелей байланысты.

Транспорттық есептердің қойылуы.

A_1, A_2, \dots, A_m шығу пункттеріндегі жүкті B_1, B_2, \dots, B_n кіру нүктелеріне тасудың ең тиімді жоспарын анықтау керек. (Тасымал шығыны аз болатын жоспарды анықтау). i пунктіден j пунктіне жүк тасымалдаудың бірлігінің құнын c_{ij} деп белгілейміз.

a_i – i пунктіндегі жүк қоры.

b_j – j пунктіндегі жүк қажеттілігі.

x_{ij} – i пунктіден j пунктіне тасылатын жүк бірлігінің саны.

$i \rightarrow j$ деген белгілеу енгізсек

A_1 пунктіден B_1 пунктіне тасылатын жүктің құны $c_{11}x_{11}$ болады. A_1 пунктіден B_1, \dots, B_n пунктіне тасылатын жүктің құны $c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{1n}x_{1n}$ болады. Яғни $\sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$ болады. Барлығы $A_1, \dots, A_m \rightarrow B_1, \dots, B_n$ тасылатын жүктің құны:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} ; \quad z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

Егер 1 – ші формула мына шарттарды қанағаттындыратын болса:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (j=\overline{1, n}) \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad (i=\overline{1,m}) \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (j=\overline{1,n}), (i=\overline{1,m}) \quad (4)$$

Жүк тек қана бір бағытты, $A_i \rightarrow B_j$ қарай тасылады. Кері тасымал болмайды.

1 - анықтама. $X=(x_{ij}) (j=\overline{1,n}), (i=\overline{1,m})$ матрицасымен анықталатын (2,3) сызықтық теңдеулер жүйесінің оң шешімін транспорттық есептің жоспары деп аталады.

2 – анықтама. 1 – ші формуланың қабылдайтын ең кіші мәндерінің ($X^* = (x_{ij}^*)$) ($j=\overline{1,n}), (i=\overline{1,m})$) жоспары есептің тиімді шешімі деп аталады. Транспорттық есептегі x_{ij} айнымалыларының саны $m \cdot n$, ал жүйедегі теңдеулердің саны $m+n$ – ге тең.

1 – кесте.

Шығу Пункті	Бару пункті (тұтынушы)					Қоры
	B_1	...	B_j	...	B_n	
A_1	c_{11} x_{11}		c_{1j} x_{1j}		c_{1n} x_{1n}	a_1
...
A_i	c_{i1} x_{i1}		c_{ij} x_{ij}		c_{in} x_{in}	a_i
...
A_m	c_{m1} x_{m1}		c_{mj} x_{mj}		c_{mn} x_{mn}	a_m
Қажеттілік	b_1	...	b_j	...	b_n	

Жалпы шығатын жүктің құны:

$$\sum_{i=1}^m a_i$$

Ал тұтынушының қажеттілігі:

$$\sum_{j=1}^n b_j$$

Жалпы қажеттілік қорға тең болатын болса есеп «жабық» деп, ал кері жағдайда «ашық» деп аталады.

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (5)$$

Теорема. Транспорттық есепті шығару үшін шығатын жүктің қоры мен тұтынушының жүк қорына тең болу (5) шарты қажетті және жеткілікті.

1 – ші жағдай. Жалпы жүк құны тұтынушының қажеттілігінен үлкен болса:

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$$

Жаңадан $(n+1)$ параметрін енгіземіз, сонда қажеттілік формуламыз мынаған тең:

$$b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$$

2 – ші жағдай. Жалпы жүк құны тұтынушының қажеттілігінен кіші болса:

$$\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$$

Жаңадан $(m+1)$ параметрін енгізгенде қажеттілік формуласы мынаған тең:

$$a_{m+1} = \sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i$$

Бұл екі жағдайда да шешімі нөлге тең, яғни транспорттылық есептің тиімді жоспары екені көрініп тұр.

Есептің Excel – де шығару алгоритімі

1. A1 «Тасымал ағынын оптималдау».
2. B2 «Тұтынушылар». Сол сияқты келесі берілген сәйкесінше ұяшықтар енгізіңіз: C2-31, D2- 32, E2- 33, F2- 34
3. A3 «Жабдықтаушы». Сол сияқты келесі берілген сәйкесінше ұяшықтар енгізіңіз: A4 – П1, A5 – П2, A6 – П3, A7 – П4, A8 – П5.

ЭКОНОМИКА

4. $B4 = \sum(C4 : F4) \rightarrow B8$ дейін тарату.

5. B10 ұяшығына «Сұраныс». Заводтардың бір айлық қажеттілігін 10 - шы қатарға енгізіңіз.

6. Сол сияқты келесі берілген сәйкесінше ұяшықтар енгізіңіз:
C10-240, D10-115, E10-280, F10-370 .

7. Айлық қор (A11:A15) \rightarrow T1, T2, T3, T4, T5.

8. B11:B15 \rightarrow Айлық қор = 300, 270, 120, 320

9. C11:F15 ұяшықтарының мәліметтері төменде корсетілген:

47000 41500 45000 32650

39000 32300 38000 41000

23650 27300 21000 18000

19500 19400 9000 24000

39000 36000 27500 44000

10. A16 жалпы бағасы. A16 ұяшығына мына формуланы енгіземіз:
 $=C4*C11+C5*C12+C6*C13+C7*C14+C8*C15$.

11. B16 ұяшығына мына формуланы енгіземіз := $\sum \sum c_{ij} x_{ij}$

12. A18 ұяшығына «Тасымалға жұмсайтын шығын», ал E18 ұяшығына «миллион теңге» мәнін енгіземіз.

13. D18 ұяшығына :=B16/1000000 мына формуланы енгіземіз.

	A	B	C	D	E	F
1	Тасымал шығынын оптималдау					
2		Тұтынушылар	31	32	33	34
3		Шығарушы				
4	P1	4	1,00	1,00	1,00	1,00
5	P2	4	1,00	1,00	1,00	1,00
6	P3	4	1,00	1,00	1,00	1,00
7	P4	4	1,00	1,00	1,00	1,00
8	P5	4	1,00	1,00	1,00	1,00
9		ФАКТ	5,00	5,00	5,00	5,00
10		Сұраныс	240,00	115	280	370
11	P1	300	47000,00	41500	45000	32650
12	P2	240	39000,00	32300	38000	41000
13	P3	170	23650,00	27300	21000	18000
14	P4	120	19500,00	19400	9000	24000
15	P5	300	39000,00	36000	27500	44000
16		Барлығы	624800	168150	156500	140500
17						
18		Тасымалға жұмсайтын шығын		0,6248	миллион теңге	

Шешімін табамыз

B16 ұяшығына тышқанды шертеміз, сөйтіп Сервис – Поиск решения командасын орындаймыз.