

Математическая модель транспортной задачи:

$$F = \sum \sum c_{ij} x_{ij}, \quad (1)$$

при условиях:

$$\sum x_{ij} = a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (2)$$

$$\sum x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (3)$$

Стоимость доставки единицы груза из каждого пункта отправления в соответствующие пункты назначения задана матрицей тарифов

	1	2	3	4	Запасы
1	7	8	3	5	10
2	2	6	5	2	17
3	5	2	4	3	12
Потребности	7	9	16	7	

Проверим необходимое и достаточное условие разрешимости задачи.

$$\sum a = 10 + 17 + 12 = 39$$

$$\sum b = 7 + 9 + 16 + 7 = 39$$

Занесем исходные данные в распределительную таблицу.

	1	2	3	4	Запасы
1	7	8	3	5	10
2	2	6	5	2	17
3	5	2	4	3	12
Потребности	7	9	16	7	

### Этап I. Поиск первого опорного плана.

1. Используя *метод наименьшей стоимости*, построим первый опорный план транспортной задачи.

	1	2	3	4	Запасы
1	7	8	3[10]	5	10
2	2[7]	6	5[3]	2[7]	17
3	5	2[9]	4[3]	3	12
Потребности	7	9	16	7	

В результате получен первый опорный план, который является допустимым, так как все грузы из баз вывезены, потребность магазинов удовлетворена, а план соответствует системе ограничений транспортной задачи.

2. Подсчитаем число занятых клеток таблицы, их 6, а должно быть  $m + n - 1 = 6$ .

Следовательно, опорный план является *невыврожденным*.

Значение целевой функции для этого опорного плана равно:

$$F(x) = 3 \cdot 10 + 2 \cdot 7 + 5 \cdot 3 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 9 + 4 \cdot 3 = 103$$

### Этап II. Улучшение опорного плана.

Проверим оптимальность опорного плана. Найдем *предварительные потенциалы*  $u_i$ ,  $v_i$  по занятым клеткам таблицы, в которых  $u_i + v_i = c_{ij}$ , полагая, что  $u_1 = 0$ .

	$v_1=0$	$v_2=1$	$v_3=3$	$v_4=0$
$u_1=0$	7	8	3[10]	5

$u_2=2$	2[7]	6	5[3]	2[7]
$u_3=1$	5	2[9]	4[3]	3

Опорный план является оптимальным, так все оценки свободных клеток удовлетворяют условию  $u_i + v_j \leq c_{ij}$ .

Минимальные затраты составят:

$$F(x) = 3 \cdot 10 + 2 \cdot 7 + 5 \cdot 3 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 9 + 4 \cdot 3 = 103$$

Все вычисления и комментарии к полученным результатам доступны в **расширенном режиме**. Также приведено решение двойственной транспортной задачи.