

# Транспортная задача

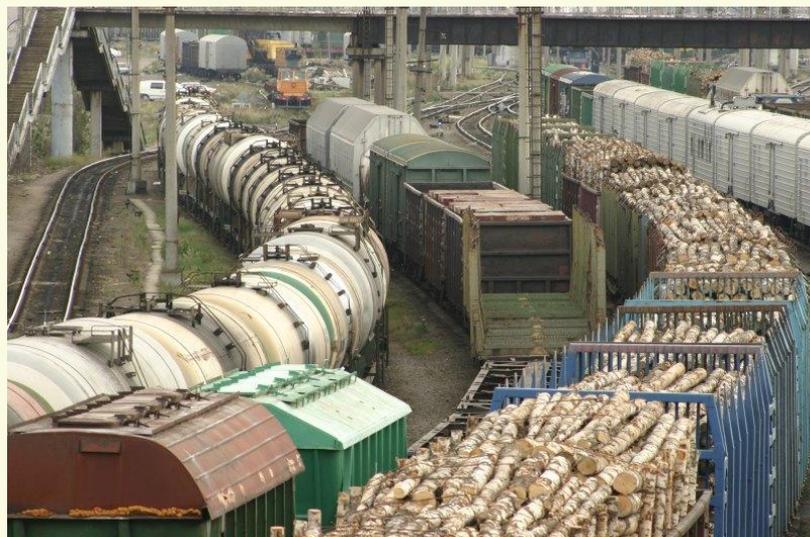
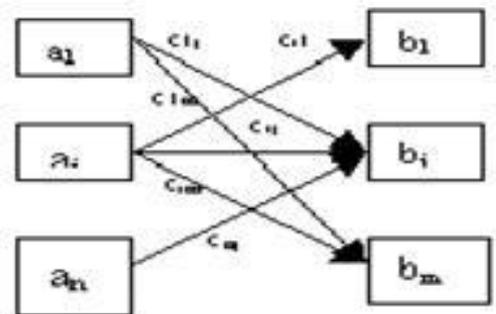
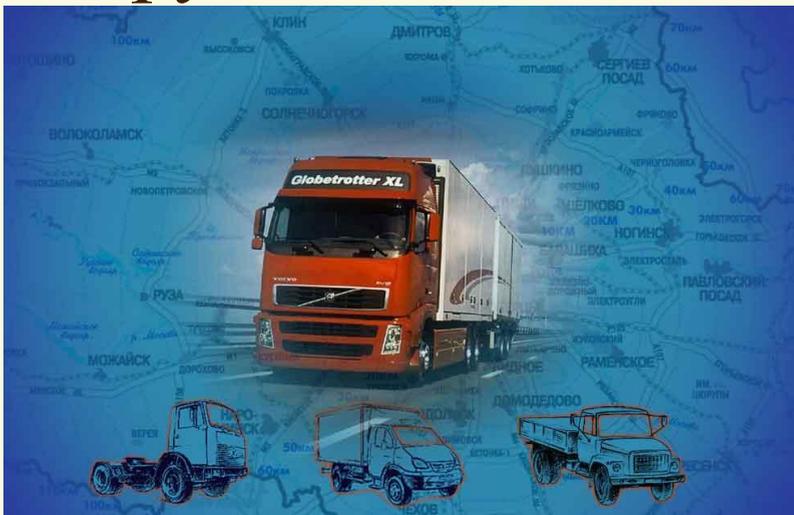
---

## Транспортная задача



2009

- С экономической точки зрения транспортная задача линейного программирования представляет собой задачу о наиболее рациональном плане перевозок однородного груза.



- Общая постановка задачи формулируется следующим образом: имеется  $m$  поставщиков с запасами  $A_i$  единиц груза и  $n$  потребителей с потребностями в грузах  $B_j$ ).

Известны расстояния от каждого поставщика до каждого потребителя:  $C_{ij}$  (где  $i$  - номер поставщика,  $j$  - номер потребителя). Определить, от какого поставщика до какого потребителя и сколько единиц груза надо перевезти, чтобы вывезти весь груз от всех поставщиков, удовлетворить потребности всех потребителей и при этом общие затраты на транспортировку были бы минимальными, т.е. составить оптимальный план перевозок.

# Пример решения транспортной задачи с помощью MS Excel

---

- В хозяйстве имеются пять складов минеральных удобрений и четыре пункта, куда их необходимо доставить. Потребность каждого пункта в минеральных удобрениях различна, и запасы на каждом складе ограничены. Требуется определить, с какого склада, в какой пункт поставлять, сколько минеральных удобрений для минимизации грузооборота перевозок.

Имеются следующие исходные данные.

### Наличие минеральных удобрений на складах.

Склады	Наличие удобрений, т.
Склад №1	200
Склад №2	190
Склад №3	220
Склад №4	145
Склад №5	280

### Потребность в минеральных удобрениях на различных пунктах.

Пункты	Потребность в удобрениях, т.
1 пункт	200
2 пункт	150
3 пункт	220
4 пункт	330

### Расстояния между складами и пунктами доставки

	Пункт 1	Пункт 2	Пункт 3	Пункт 4
Склад №1	6	4	5	11
Склад №2	12	6	4	9
Склад №3	15	7	10	4
Склад №4	9	5	12	5
Склад №5	3	7	12	11

*На пересечении столбца конкретного пункта доставки со строкой склада находится информация о расстояниях между этим пунктом доставки и складом. Например, расстояние между 3 пунктом и складом №3 равно 10 километрам.*

Для решения задачи подготовим необходимые таблицы. (рис. 1)

	A	B	C	D	E	F
2		<i>Потребители -&gt;</i>	1 пункт	2 пункт	3 пункт	4 пункт
3	<b>Поставщики</b>					
4	Склад №1	4	1	1	1	1
5	Склад №2	4	1	1	1	1
6	Склад №3	4	1	1	1	1
7	Склад №4	4	1	1	1	1
8	Склад №5	4	1	1	1	1
9		<i>Факт -&gt;</i>	5	5	5	5

Рис.1 Изменяемые ячейки.

Теперь, используя исходные данные, введем на этом же листе требуемые объемы поставок и расстояния между складами и пунктами доставки.

	A	B	C	D	E	F
10		<i>Запросы -&gt;</i>	200	150	220	330
11	Склад №1	200	6	4	5	11
12	Склад №2	190	12	6	4	9
13	Склад №3	220	15	7	10	4
14	Склад №4	145	9	5	12	5
15	Склад №5	280	3	7	12	11
16	<b>Всего</b>	157	45	29	43	40

Рис.2 Исходная информация.

В строке 16 по столбцам С-F определим грузооборот по каждому пункту доставки. К примеру для 1 пункта (ячейка

**C16**) это рассчитывается с помощью формулы

$$C16=C4*C11+C5*C12+C6*C13+C7*C14+C8*C15$$

либо можно использовать функцию **СУММПРОИЗВ**

$$C16=СУММПРОИЗВ(C4:C8;C11:C15)$$

Таким образом, информация на рабочем листе примет следующий вид (рис. 3)

C18		fx =B16				
	A	B	C	D	E	F
1	<b>Оптимизация транспортных потоков</b>					
2		<i>Потребители -&gt;</i>	1 пункт	2 пункт	3 пункт	4 пункт
3	<b>Поставщики</b>					
4	Склад №1	4	1	1	1	1
5	Склад №2	4	1	1	1	1
6	Склад №3	4	1	1	1	1
7	Склад №4	4	1	1	1	1
8	Склад №5	4	1	1	1	1
9		<i>Факт -&gt;</i>	5	5	5	5
10		<i>Запросы -&gt;</i>	200	150	220	330
11	Склад №1	200	6	4	5	11
12	Склад №2	190	12	6	4	9
13	Склад №3	220	15	7	10	4
14	Склад №4	145	9	5	12	5
15	Склад №5	280	3	7	12	11
16	<b>Всего</b>	157	45	29	43	40
17						
18	<b>Грузооборот</b>		157	т.-км.		

Рис. 3. Рабочий лист, подготовленный для решения транспортной задачи

Для решения транспортной задачи воспользуемся процедурой **Поиск решения**, которая находится в меню **Сервис**. После выбора данной команды появится диалоговое окно (рис. 4).

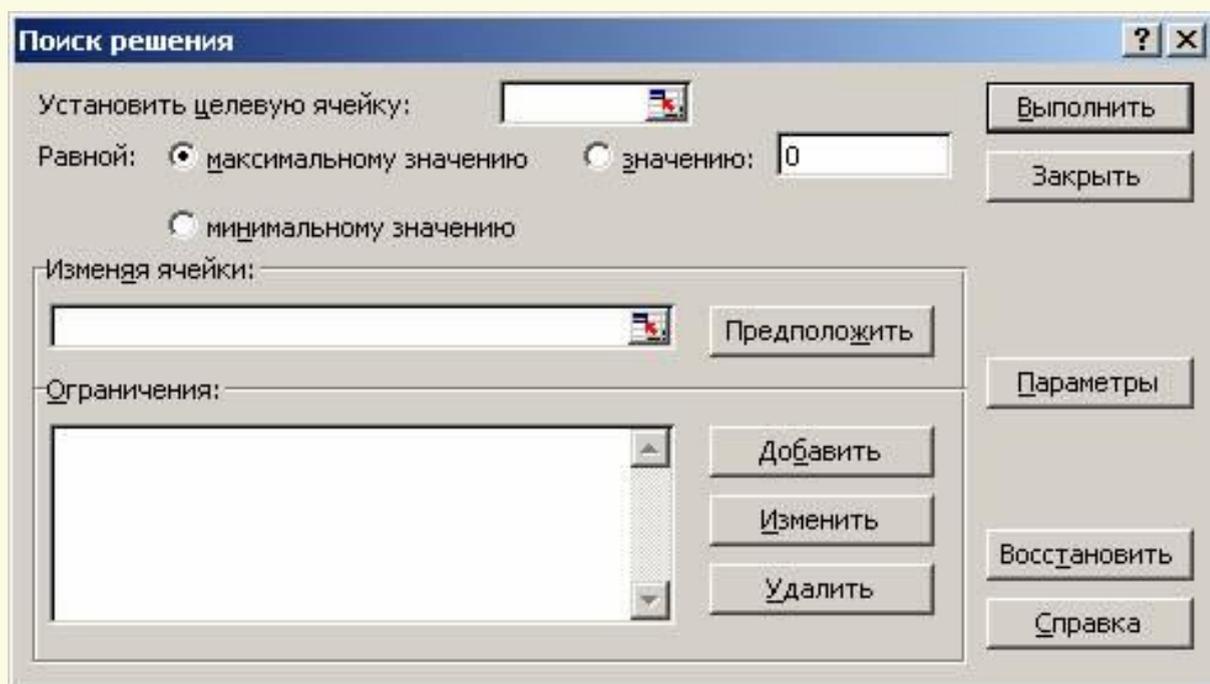


Рис. 4. Диалоговое окно **Поиск решения**

В группе полей **Ограничения** нажмите кнопку **Добавить**. Появится диалог **Добавление ограничения**

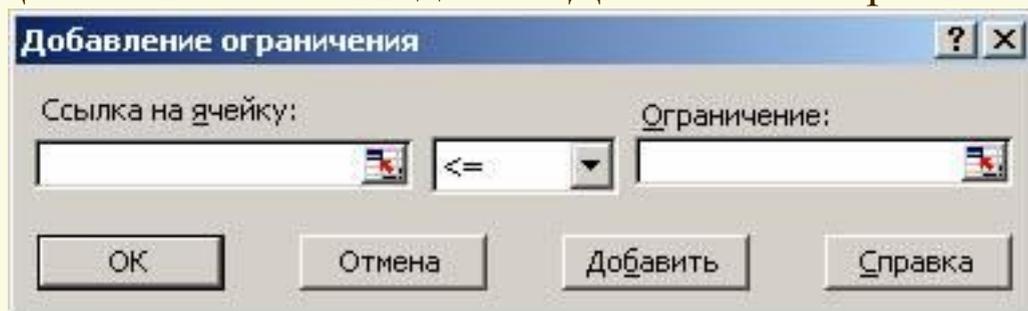


Рис. 5. Диалоговое окно **Добавление ограничения**

По окончании ввода всех ограничений нажмите на кнопку **ОК**. В диалоге появятся строки введенных ограничений (рис. 6)

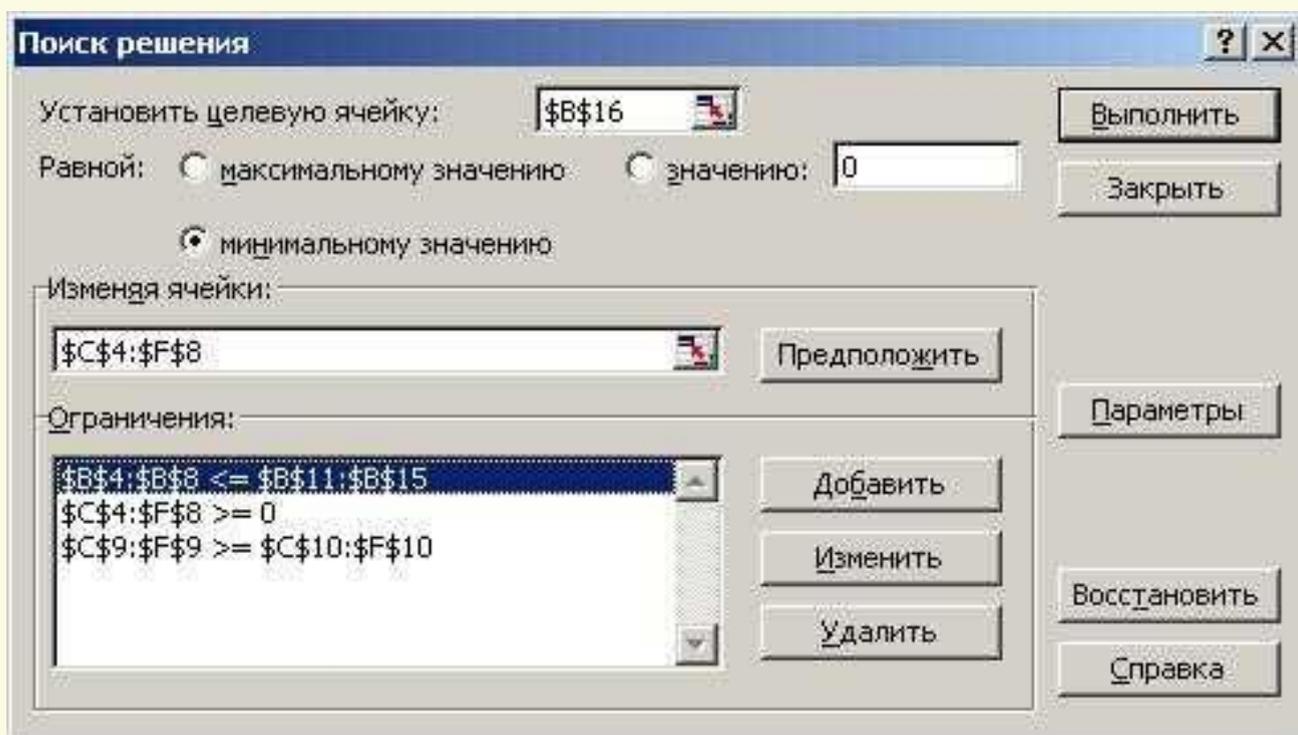


Рис. 6. Диалоговое окно Поиск решения с заполненными полями

После нахождения решения появляется диалог Результаты поиска решения (рис. 7)

C18		fx =B16				
	A	B	C	D	E	F
1	<b>Оптимизация транспортных потоков</b>					
2		<i>Потребители -&gt;</i>	1 пункт	2 пункт	3 пункт	4 пункт
3	<b>Поставщики</b>					
4	Склад №1	180	0	150	30	0
5	Склад №2	190	0	0	190	0
6	Склад №3	220	0	0	0	220
7	Склад №4	110	0	0	0	110
8	Склад №5	200	200	0	0	0
9		<i>Факт -&gt;</i>	200	150	220	330
10		<i>Запросы -&gt;</i>	200	150	220	330
11	Склад №1	200	6	4	5	11
12	Склад №2	190	12	6	4	9
13	Склад №3	220	15	7	10	4
14	Склад №4	145	9	5	12	5
15	Склад №5	280	3	7	12	11
16	<b>Всего</b>	3540	600	600	910	1430
17						
18	<b>Грузооборот</b>		3540			

Рис. 7. Решенная транспортная задача

Минимальный грузооборот перевозок при соблюдении всех условий равен 3540 т.-км.