

Задачи линейного программирования

Что осваивается и изучается?

Решение задачи определения оптимального плана и транспортной задачи при помощи надстройки «Поиск решения».

Задание 1. Задача о оптимальном ассортименте

Предприятие выпускает 2 вида продукции. Цена единицы 1 вида продукции – 25 000, 2 вида продукции – 50 000. Для изготовления продукции используются три вида сырья, запасы которого 37, 57,6 и 7 условных единиц. Нормы затрат каждого сырья на единицу продукции представлены в следующей таблице.

Продукция		Запасы сырья
1-й вид продукции	2-й вид продукции	
1,2	1,9	37
2,3	1,8	57,6
0,1	0,7	7

Требуется определить плановое количество выпускаемой продукции таким образом, чтобы стоимость произведенной продукции была максимальной

Выполнение.

1. Такие задачи решаются при помощи инструмента Excel «Поиск решения». Для установки этого инструмента необходимо :

Главное меню: Сервис / Надстройки / Установить флажок «Поиск решения» / ОК.

После загрузки инструмента «Поиск решения» в меню **Сервис** появляется команда «Поиск решения». Выполнение этой команды начинается с вывода диалогового окна, в котором вводятся исходные данные задачи.

2. Математическая модель задачи.

Пусть продукция производится в количестве:

1-й вид – x_1 единиц, 2-й вид – x_2 единиц.

Тогда стоимость произведенной продукции выражается целевой функцией: $f(x_1, x_2) = 25000x_1 + 50000x_2$, для которой необходимо найти максимум.

При этом следует учесть ограничения по запасам сырья:

$$1,2x_1 + 1,9x_2 \leq 37,$$

$$2,3x_1 + 1,8x_2 \leq 57,6,$$

$$0,1x_1 + 0,7x_2 \leq 7$$

и по смыслу задачи x_1, x_2 должны быть неотрицательными и целыми: $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$.

3. Ввод исходных данных в компьютер.

3.1. Введем целевую функцию и ограничения.

Для переменных x_1, x_2 определим соответственно ячейки C2:D2, и зададим им начальные значения, равные нулю. Затем коэффициенты целевой функции и нормы расхода сырья расположим под неизвестными в ячейках C3:D3 и C6:D8 соответственно. Запасы сырья расположим справа от матрицы

норм расхода в ячейках G6:G8. В ячейке F2 вычислим значение целевой функции, а в ячейках F6:F8 - реальный расход сырья.

Ячейка	Формула
F2	= СУММПРОИЗВ(C2:D2;C3:D3)
F6	= СУММПРОИЗВ(\$C\$2:\$D\$2;C6:D6)
F7	= СУММПРОИЗВ(\$C\$2:\$D\$2;C7:D7)
F8	= СУММПРОИЗВ(\$C\$2:\$D\$2;C8:D8)

3.2. Задание параметров для диалогового окна **«Поиск решения»**. Выполнить команду **Сервис / Поиск решения**.

В диалоговом окне **«Поиск решения»** нужно указать:

- адрес ячейки, в которой находится формула, вычисляющая значение целевой функция;
- цель вычислений (задать критерий для нахождения экстремального значение целевой функции);
- адреса ячеек, в которых находятся значения изменяемых переменных x_1, x_2 ;
- матрицу ограничений, для чего нажимается кнопка **«Добавить»**;
- параметры решения задачи, для чего нажимается кнопка **«Параметры»**.

Диалоговое окно **«Поиск решения»** и схема расположения исходных данных приведены ниже. Информация в этом окне соответствует решаемой задаче.

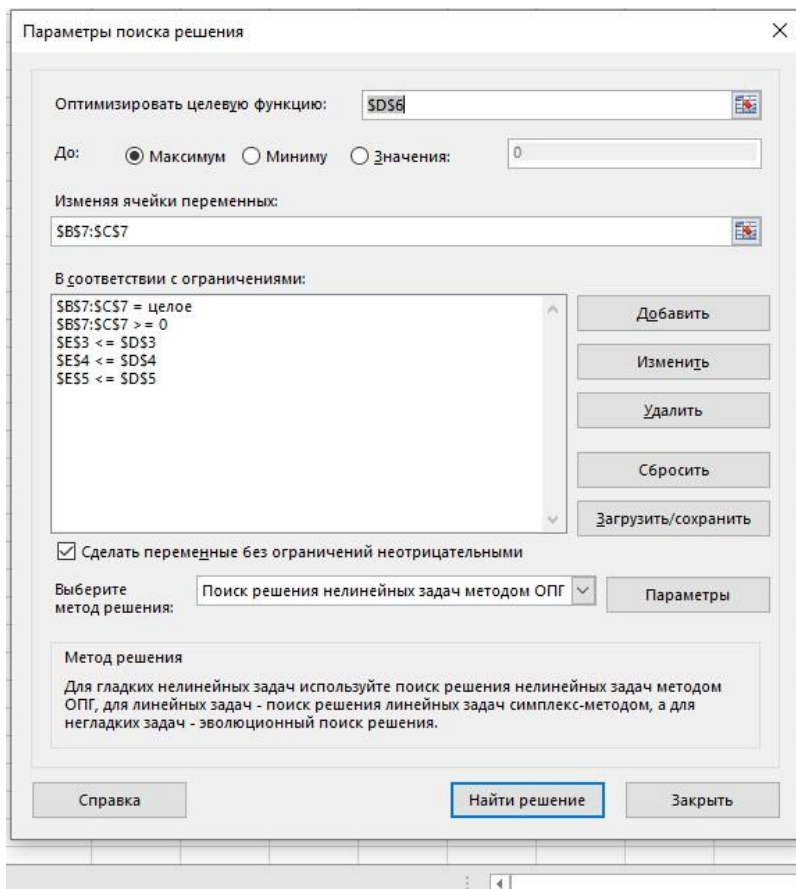
буфер обмена Шрифт

E3 X ✓ fx =B3*\$B\$7+C3*\$C\$7

	A	B	C	D	E	F
1		Продукция				
2		1 вид	2 вид	запасы	расход	
3		1,2	1,9	37	36,1	
4		2,3	1,8	57,6	56,3	
5		0,1	0,7	7	6,8	
6	цена	25000	50000	825000		
7	количество	19	7			
8						
9						
10						
11						

D6 X ✓ fx =B6*B7+C6*C7

	A	B	C	D	E	F
1		Продукция				
2		1 вид	2 вид	запасы	расход	
3		1,2	1,9	37	36,1	
4		2,3	1,8	57,6	56,3	
5		0,1	0,7	7	6,8	
6	цена	25000	50000	825000		
7	количество	19	7			
8						
9						
10						
11						
12						



После ввода всех данных и задания параметров нажать кнопку **«Выполнить»**.

Задачи оптимального планирования

Задание 1. Для изготовления двух видов продукции используется три вида сырья. При производстве единицы продукции первого вида затрачивается 13 кг сырья первого вида, 4 кг сырья второго вида и 3 кг сырья третьего вида. При производстве единицы продукции второго вида затрачивается 2 кг сырья первого вида, 4 кг сырья второго вида и 14 кг сырья третьего вида. Запасы сырья первого вида составляют 260 кг, второго – 124 кг, третьего – 280 кг. Прибыль от реализации единицы продукции первого вида составляет 12 ден. ед., прибыль от реализации единицы продукции второго вида составляет 10 ден. ед.

Максимизировать прибыль от реализации продукции.

Задание 2. Цех выпускает трансформаторы двух видов. Для изготовления трансформаторов обоих видов используются железо и проволока. Общий запас железа – 3 т, проволоки – 18 т. На один трансформатор первого вида расходуются 5 кг железа и 3 кг проволоки, а на один трансформатор второго вида расходуются 3 кг железа и 2 кг проволоки. За каждый реализованный трансформатор первого вида завод получает прибыль 3 д. е., второго — 4 д. е.

Составьте план выпуска трансформаторов, обеспечивающий заводу максимальную прибыль.

Задание 3. Компания производит большие и маленькие садовые скамейки. Каждая скамейка должна быть построена и отполирована. На постройку маленькой скамейки уходит 2 часа, на полировку 3 часа. На постройку большой уходит 4 часа, на полировку 3 часа. Строительный цех работает 100 часов в неделю, а полировочный 90.

Прибыль, получаемая с маленькой скамейки, составляет 5 ден. ед., а с большой – 7 ден. ед.

Сколько скамеек каждого вида должна производить компания для максимизации прибыли?

Задание 4. Звероферма выращивает черно-бурых лисиц и песцов. На звероферме имеется 10 000 клеток. В одной клетке могут быть либо две лисы, либо 1 песец. По плану на ферме должно быть не менее 3000 лис и 6000 песцов. В одни сутки необходимо выдавать каждой лисе корма – 4 ед., а каждому песцу – 5 ед. Ферма ежедневно может иметь не более 200 000 единиц корма. От реализации одной шкурки лисы ферма получает прибыль 10 д.е., а от реализации одной шкурки песца – 5 д. е.

Какое количество лисиц и песцов нужно держать на ферме, чтобы получить наибольшую прибыль?

Задание 5. Кондитерская фабрика для производства двух видов карамели А и В использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Для карамели вида А требуется

0,8т сахарного песка и 0,4 т патоки, для карамели вида В – 0,5 т сахарного песка, 0,4 т патоки и 0,1 т фруктового пюре.

Запасы сахарного песка 800 т, патоки – 600 т, фруктового пюре – 120 т. Прибыль от реализации 1т карамели вида А – 108 т.руб., вида В – 112 т.руб.

Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от ее реализации.

Задание 6. Предприятие решило производить два вида объективов А и В. Объектив вида А состоит из 3-х линзовых компонентов, вид В – из 4-х. За неделю можно изготовить не более 1800 линз. На сборку объектива вида А требуется – 15 минут, вида В – 30 минут. Рабочая неделя для 4 сотрудников составляет 160 часов.

Сколько объективов А и В надо изготовить, чтобы получить максимальную прибыль, если объектив вида А стоит 3500 рублей, вида В – 4800 рублей.