

Практическая работа
**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ Microsoft Excel**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Приобретение навыков решения задач линейного программирования в табличном редакторе Microsoft Excel.

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ Microsoft Excel ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Для того чтобы решить задачу линейного программирования в табличном редакторе Microsoft Excel, необходимо выполнить следующие действия.

1. Ввести условие задачи:

а) *создать экранную форму для ввода условия задачи:* переменных, целевой функции (ЦФ), ограничений

б) *ввести исходные данные в экранную форму:* коэффициенты ЦФ, коэффициенты при переменных в ограничениях, правые части ограничений;

с) *ввести зависимости из математической модели в экранную форму:* формулу для расчета ЦФ, формулы для расчета значений левых частей ограничений;

д) *задать ЦФ* (в окне "Поиск решения"): целевую ячейку, направление оптимизации ЦФ;

е) *ввести ограничения* (в окне "Поиск решения"): ячейки со значениями переменных, соотношения между правыми и левыми частями ограничений.

2. Запустить задачу на решение.

**ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСКИ СРЕДСТВАМИ MICROSOFT
EXCEL**

РАССМОТРИМ ЗАДАЧУ О ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСКИ.

Фабрика производит два вида красок: первый – для наружных, а второй – для внутренних работ. Для производства красок используются два ингредиента: А и В. Максимально возможные суточные запасы этих ингредиентов составляют 6 и 8 т соответственно. Известны расходы А и В на 1 т соответствующих красок (см. таблицу). Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску 2-го вида никогда не превышает спроса на краску 1-го вида более, чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску 2-го вида никогда не превышает 2 т в сутки. Оптовые цены одной тонны красок равны: 30 ден. ед. для краски 1-го вида; 20 ден. ед. для краски 2-го вида.

Необходимо построить математическую модель, позволяющую установить, какое количество краски каждого вида надо производить, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

Ингредиенты	Расход ингредиентов, т ингр./т краски		Запас, т ингр./сутки
	Краска 1-го вида	Краска 2-го вида	
А	1	2	6
В	2	1	8

Математическая модель задачи:

$$f = 3x_1 + 2x_2$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + x_2 \leq 8, \\ -x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Создание экранной формы и ввод в нее условия задачи

	A	B	C	D	E	F
1		ПЕРЕМЕННЫЕ				
2	Имя	x1	x2			
3	Значения					
4						
5	ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ					
6				Значение ЦФ	Направление	
7	Коэффициенты ЦФ	3	2		max	
8						
9	ОГРАНИЧЕНИЯ					
10				Левая часть	Знак	Правая часть
11	Ограничение 1	1	2		≤	6
12	Ограничение 2	2	1		≤	8
13	Ограничение 3	-1	1		≤	1
14	Ограничение 4	0	1		≤	2
15	Ограничение 5	1	0		≥	0
16	Ограничение 6	0	1		≥	0
17						

Примечание: в результате решения задачи оптимальное значение целевой функции будет располагаться в ячейке D7, а соответствующие ему значения переменных – в ячейках B3:C3.

Ввод зависимостей из математической модели в экранную форму

Формула для расчета целевой функции.

В ячейку D7, в которой будет располагаться значение целевой функции, необходимо ввести формулу, по которой это значение будет рассчитано.

Согласно условию значение целевой функции определяется выражением $f(x) = 3x_1 + 2x_2$. Используя обозначения соответствующих ячеек в Excel, формулу для расчета целевой функции можно записать так:

$$=B7*B3+C7*C3$$

Вводим эту формулу в ячейку D7.

После этого в данной ячейке появится значение 0.

Формулы для расчета значений левых частей ограничений.

Аналогично в ячейки D11: D14 вводим формулы для расчета левых частей ограничений:

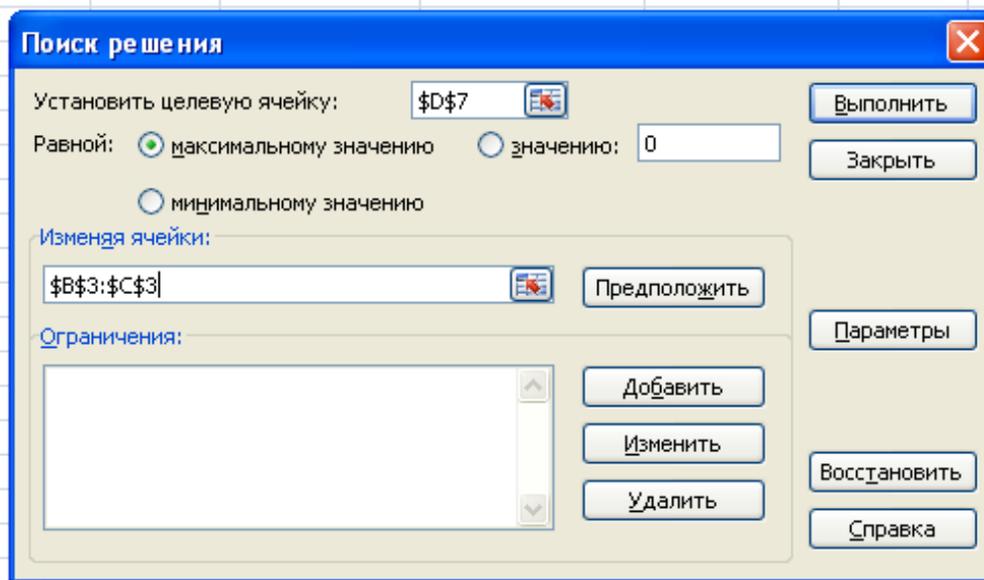
Адрес ячейки	Математическая запись левой части ограничений	Формула Excel
D11	$x_1 + 2x_2$	=B11*B3+C11*C3
D12	$2x_1 + x_2$	=B12*B3+C12*C3
D13	$-x_1 + x_2$	=B13*B3+C13*C3
D14	x_2	=B14*B3+C14*C3
D15	x_1	=B15*B3+C15*C3
D16	x_2	=B16*B3+C16*C3

Задание целевой функции

Дальнейшие действия производятся в окне "Поиск решения", которое вызывается из группы Анализ на вкладке Данные:

- ✓ в поле "Установить целевую" введите адрес целевой ячейки;
- ✓ выберите направление оптимизации ЦФ;
- ✓ в поле "Изменяя ячейки" введите адреса ячеек, в которых располагаются значения переменных.

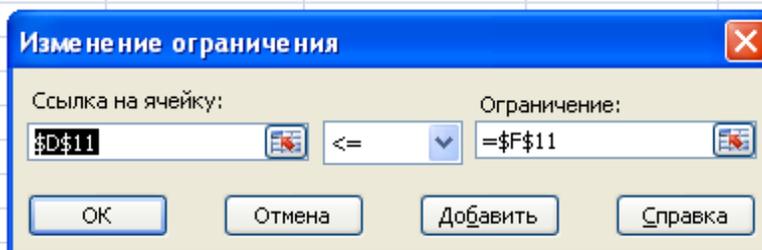
Это можно сделать как с клавиатуры, так и путем выделения мышью всех ячеек переменных непосредственно в экранной форме.



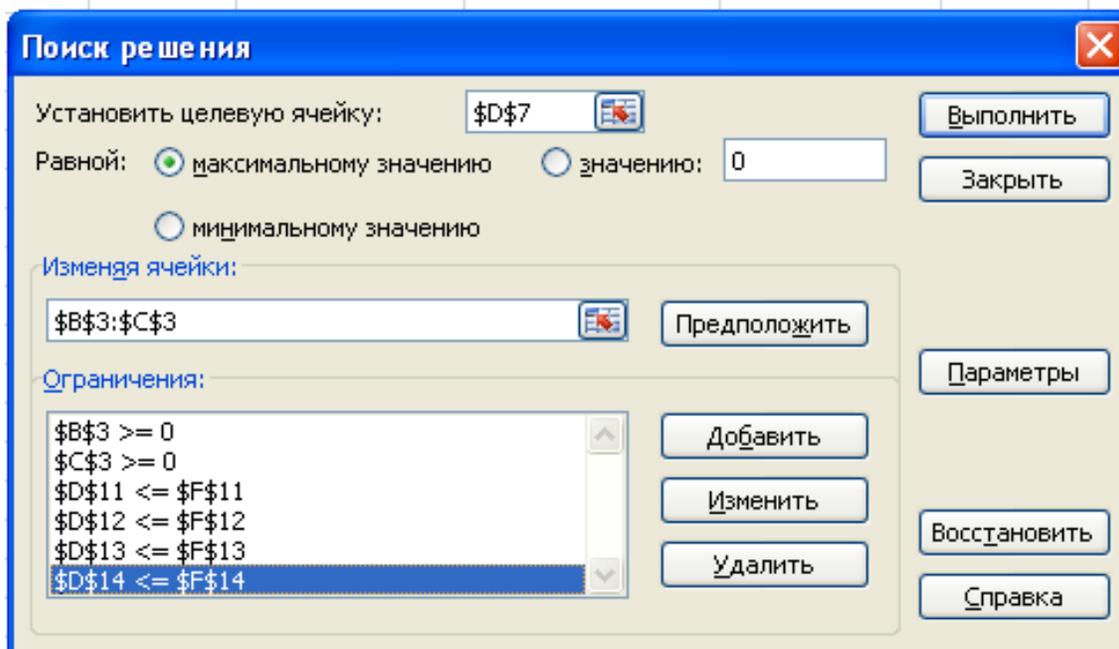
Ввод ограничений

Для задания каждого из ограничений задачи выполните следующие действия:

- ✓ нажмите кнопку "Добавить", после чего появится окно "Добавление ограничения";
- ✓ в поле "Ссылка на ячейку" введите адрес ячейки, в которой располагается значение левой части ограничения;
- ✓ в поле знака откройте список предлагаемых знаков и выберите нужный знак;
- ✓ в поле "Ограничение" введите адрес ячейки, в которой располагается значение правой части ограничения.



После ввода всех необходимых данных окно «Поиск решения» должно выглядеть так:



Запуск задачи на решение производится из окна "Поиск решения" путем нажатия кнопки "Выполнить". После этого в экранной форме появляется оптимальное решение задачи:

	A	B	C	D	E	F
1		ПЕРЕМЕННЫЕ				
2	Имя	x1	x2			
3	Значения	3,333333	1,333333			
4						
5	ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ					
6				Значение ЦФ	Направление	
7	Коэффициенты ЦФ	3	2	12,66666667	max	
8						
9	ОГРАНИЧЕНИЯ					
10				Левая часть	Знак	Правая часть
11	Ограничение 1	1	2	6,00	≤	6
12	Ограничение 2	2	1	8,00	≤	8
13	Ограничение 3	-1	1	-2,00	≤	1
14	Ограничение 4	0	1	1,33	≤	2
15	Ограничение 5	1	0	3,33	≥	0
16	Ограничение 6	0	1	1,33	≥	0
17						

После установки для всех затемненных ячеек задачи дробного формата получим следующий результат:

	A	B	C	D	E	F
1		ПЕРЕМЕННЫЕ				
2	Имя	x1	x2			
3	Значения	3 1/3	1 1/3			
4						
5	ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ					
6				Значение ЦФ	Направление	
7	Коэффициенты ЦФ	3	2	12 2/3	max	
8						
9	ОГРАНИЧЕНИЯ					
10				Левая часть	Знак	Правая часть
11	Ограничение 1	1	2	6	≤	6
12	Ограничение 2	2	1	8	≤	8
13	Ограничение 3	-1	1	-2	≤	1
14	Ограничение 4	0	1	1 1/3	≤	2
15	Ограничение 5	1	0	3 1/3	≥	0
16	Ограничение 6	0	1	1 1/3	≥	0
17						