

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

**Отчёт по лабораторной работе  
на тему: «Решение задач оптимизации  
средствами Microsoft Excel»  
Вариант 1.**

Выполнил студент  
гр. 060802-21

Э. Долыев

Проверил  
к. ю. н., доцент

А. А. Мухин

Ижевск, 2011 г

### Исходная постановка задачи

Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели А, В, С использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку, фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 тонны карамели данного вида приведены в таблице.

Вид сырья	Норма расхода (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)
	А	В	С	
Сахарный песок	0,8	0,5	0,6	800
Патока	0,4	0,4	0,3	600
Фруктовое пюре	-	0,1	0,1	120
Прибыль (руб.)	108	112	126	

Найти план производства карамели, обеспечивающей максимальную прибыль.

### Формальная постановка задачи

Обозначим через  $X$  производство карамели вида А, через  $Y$  – производство карамели вида В, через  $Z$  - производство карамели вида С. Требуется найти *наилучшие* для фабрики значения  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ . Наилучшими для данной задачи являются такие значения, которые *максимизируют прибыль*:

$$P = 108X + 112Y + 126Z \rightarrow \max$$

Поскольку  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  выражают производство карамели, то они не могут быть отрицательны, т. е.

$$X \geq 0, Y \geq 0, Z \geq 0.$$

Ограничения на общее количество сырья могут быть записаны следующим образом:

$$0,8X + 0,5Y + 0,6Z \leq 800 \text{ (для сахарного песка),}$$

$$0,4X + 0,4Y + 0,3Z \leq 600 \text{ (для патоки),}$$

$$0,1Y + 0,1Z \leq 120 \text{ (для фруктового пюре).}$$

Таким образом, задача состоит в том, чтобы найти значения  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , удовлетворяющие условиям:

$$X \geq 0, Y \geq 0, Z \geq 0,$$

$$0,8X + 0,5Y + 0,6Z \leq 800,$$

$$0,4X + 0,4Y + 0,3Z \leq 600,$$

$$0,1Y + 0,1Z \leq 120$$

и максимизирующими функцию  $P = 108 X + 112 Y + 126 Z$ .

	A	B	C	D	E
1	Вид сырья	Норма расхода (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)
2		A	B	C	
3	Сахарный песок	0,8	0,5	0,6	800
4	Патока	0,4	0,4	0,3	600
5	Фруктовое пюре	0	0,1	0,1	120
6	Прибыль (руб.)	108	112	126	
7					
8	Производство карамели	0	0	0	
9	Прибыль	=B6*B8	=C6*C8	=D6*D8	=B9+C9+D9
10					
11	Фактически использовано				
12		A	B	C	Общее количество
13	Сахарный песок	=B3*B8	=C3*C8	=D3*D8	=B13+C13+D13
14	Патока	=B4*B8	=C4*C8	=D4*D8	=B14+C14+D14
15	Фруктовое пюре	=B5*B8	=C5*C8	=D5*D8	=B15+C15+D15
16					
17	Данные условия задачи				
18	Изменяемые ячейки				
19	Целевая ячейка				

Ячейки B8:D8 – производство карамели вида А, В, С.

В ячейке E9 находится функция, максимизирующая прибыль от производства карамели трёх видов А, В, С. В ячейках B9, C9 и D9 соответственно находятся формулы, которые вычисляют прибыль по каждому виду карамели.

В ячейках B13, C13 и D13 идёт расчёт фактически затраченного сахарного песка для производства карамели вида А, В, С, в ячейке E13 – общее количество затраченного сахарного песка.

В ячейках B14, C14 и D14 идёт расчёт фактически затраченной патоки для производства карамели вида А, В, С, в ячейке E14 – общее количество затраченной патоки.

В ячейках B15, C15 и D15 идёт расчёт фактически затраченного фруктового пюре для производства карамели вида А, В, С, в ячейке E15 – общее количество затраченного фруктового пюре.

Таким образом, заполняем диалоговое окно *Поиск решения*:

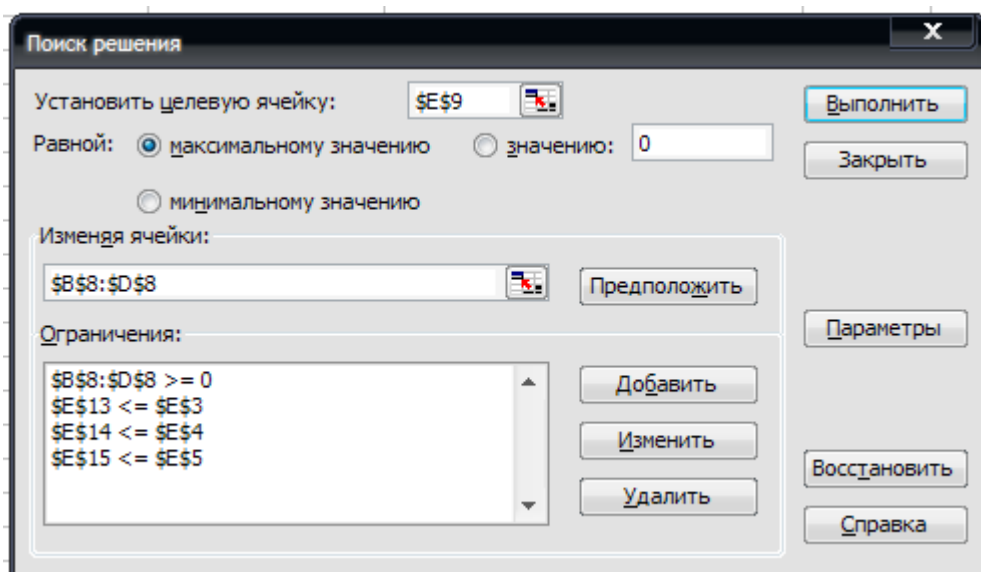
В поле *установить целевую* указываем ячейку, содержащую оптимизируемое значение (E9), устанавливаем переключатель *равной максимальному значению*.

В поле *Изменяя ячейки* задаём диапазон подбираемых параметров – B8:D8.

Набор ограничений:

1. B8:D8  $\geq$  0 (производство карамели не может быть отрицательным);
2. E13  $\leq$  E3 (ограничение на количество сахарного песка );
3. E14  $\leq$  E4 (ограничение на количество патоки);
4. E15  $\leq$  E5(ограничение на количество фруктового пюре).

	A	B	C	D	E
1	Вид сырья	Норма расхода (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)
2		A	B	C	
3	Сахарный песок	0,8	0,5	0,6	800
4	Патока	0,4	0,4	0,3	600
5	Фруктовое пюре	0	0,1	0,1	120
6	Прибыль (руб.)	108	112	126	
7					
8	Производство карамели (т)	100	0	1200	
9	Прибыль (руб.)	10800	0	151200	162000
10					
11	Фактически использовано				
12		A	B	C	Общее количество
13	Сахарный песок	80	0	720	800
14	Патока	40	0	360	400
15	Фруктовое пюре	0	0	120	120



### Анализ найденного решения

Таким образом, наилучшими для данной задачи являются 100 т карамели вида А, 1200 т карамели вида С, а производство карамели вида В при данных условиях является невыгодным, поэтому её выпуск равен 0. При таком выпуске продукции фактически затраченное количество сырья не превышает планируемого объёма. И при этом прибыль кондитерской фабрики будет достигать своего максимума, равного 162 000 рублей.