

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ И ПОИСК РЕШЕНИЯ

Преподаватель информатики ФФ МГОУ
Пысенкова Л.А.

Подбор параметра

Задачи оптимизации можно решать с помощью надстройки электронных таблиц «Подбор параметра». Процедура поиска параметра позволяет найти оптимальное значение формулы, содержащейся в ячейке, которая называется целевой. Эта процедура работает с группой ячеек, связанных с формулой в целевой ячейке. Процедура изменения значений во влияющих ячейках позволяет получить заданный результат по формуле, содержащейся в целевой ячейке. Для сужения множества значений применяются ограничения. Эти ограничения могут ссылаться на другие влияющие ячейки.

Технология использования надстройки Подбор параметра на примере

1. Создание штатного расписания больницы

Задача 1.

Штатное расписание больницы

Заведующий больницей должен составить штатное расписание, т.е. определить, сколько сотрудников, на каких должностях и с каким окладом он должен принять на работу. Общий месячный фонд зарплаты составляет **10 000\$**.

Для нормальной работы больницы нужно: 5 - 7 санитарок, 8 - 10 медсестер, 10 - 12 врачей, 1 зав. аптекой, 3 зав. отделениями, 1 главврач, 1 завхоз, 1 зав. больницей.

На некоторых должностях число людей может меняться. Например, зная, что найти санитарок трудно, руководитель может принять решение сократить число санитарок, чтобы увеличить оклад каждой из них. Допустим, решено, что: медсестра должна получать в 1,5 раза больше санитарки, т.е. $A=1,5$, $B=0$;

врач – в 3 раза больше санитарки, т.е. $A=3$, $B=0$

зав. отделением – на 30\$ больше, чем врач, т.е. $A=3$, $B=30$

зав. аптекой – в 2 раза больше санитарки, т.е. $A=2$, $B=0$

завхоз – на 40\$ больше медсестры, т.е. $A=1,5$, $B=40$

главврач – в 4 раза больше санитарки, т.е. $A=4$, $B=0$

зав. больницей – на 20\$ больше главврача, т.е. $A=4$, $B=20$

Задав количество человек на каждой должности, можно составить уравнение:

$$N1 \cdot (A1 \cdot C + B1) + N2 \cdot (A2 \cdot C + B2) + \dots + N8 \cdot (A8 \cdot C + B8) = 10000$$

где **N1** - количество санитарок, **N2** - количество медсестер, и т.д.

Введём исходные данные в рабочий лист электронной таблицы

Имя файла: штатное расписание [Режим совместимости]

	A	B	C	D	E	F	G
1	Штатное расписание больницы						
2	Коэф.Х	Коэф.У	Должность	Зарплата сотрудника	Количество сотрудников	Суммарная зарплата	Зарплата санитарки
3	1	0	Санитарка	150,00	7		150,00
4	1,5	0	Медсестра		9		
5	3	0	Врач		10		
6	3	30	Зав.отделением		3		
7	2	0	Зав.аптекой		1		
8	1,5	40	Завхоз		1		
9	4	0	Главврач		1		
10	4	20	Зав.больницей		1		
11							
12	Суммарный месячный фонд зарплаты						
13							

КОРЕНЬ \times \checkmark f_x $=A4*\$G\$3+B4$

	A	B	C	D	E	F	G
1	Штатное расписание больницы						
2	Коеф.Х	Коеф.У	Должность	Зарплата сотрудника	Количе ство сотрудн иков	Суммарна я зарплата	Зарплата санитарки
3	1	0	Санитарка	150,00	7		150,00
4	1,5	0	Медсестра	=A4*\$G\$3+B4	9		
5	3	0	Врач		10		
6	3	30	Зав.отделением		3		
7	2	0	Зав.аптекой		1		
8	1,5	40	Завхоз		1		
9	4	0	Главврач		1		
10	4	20	Зав.больницей		1		
11							
12	Суммарный месячный фонд зарплаты						

В столбце D вычислим заработную плату для каждой должности, а в столбце F – суммарную зарплату всех сотрудников: D3*E3, формулу скопируем до ячейки F10

Рабочий лист электронной таблицы будет выглядеть так:

Штатное расписание больницы							
Коэф.Х	Коэф.У	Должность	Зарплата сотрудника	Количество сотрудников	Суммарная зарплата	Зарплата санитарки	
1	0	Санитарка	150,00	7	1050,00	150,00	
1,5	0	Медсестра	225,00	9	2025,00		
3	0	Врач	450,00	10	4500,00		
3	30	Зав.отделением	480,00	3	1440,00		
2	0	Зав.аптекой	300,00	1	300,00		
1,5	40	Завхоз	265,00	1	265,00		
4	0	Главврач	600,00	1	600,00		
4	20	Зав.больницей	620,00	1	620,00		
Суммарный месячный фонд зарплаты							

В ячейке F12 вычислим суммарный фонд заработной платы больницы

Буфер обмена Шрифт Выравнивание

F12 f_x =СУММ(F3:F10)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Штатное расписание больницы						
2	Коэф.Х	Коэф.У	Должность	Зарплата сотрудника	Количество сотрудников	Суммарная зарплата	Зарплата санитарки
3	1	0	Санитарка	150,00	7	1050,00	150,00
4	1,5	0	Медсестра	225,00	9	2025,00	
5	3	0	Врач	450,00	10	4500,00	
6	3	30	Зав.отделением	480,00	3	1440,00	
7	2	0	Зав.аптекой	300,00	1	300,00	
8	1,5	40	Завхоз	265,00	1	265,00	
9	4	0	Главврач	600,00	1	600,00	
10	4	20	Зав.больницей	620,00	1	620,00	
11							
12	Суммарный месячный фонд зарплаты					10800,00	

Чтобы определить оклад санитарки так, чтобы расчетный фонд был равен заданному надо:

1. Активизировать команду **Подбор параметра** во вкладке **Данные | Работа с данными | Анализ «Что, если»**;
2. В поле "Установить в ячейке" появившегося окна ввести ссылку на **ячейку F12**, содержащую формулу;
3. В поле "Значение" набрать искомый результат 10 000;
4. В поле "Изменяя значение ячейки" ввести ссылку на изменяемую ячейку D3 и щелкните на кнопке **ОК**.

Настройка Подбор параметра

Источников Подключения Все ... Столбцов дубликаты ...

Импорт внешних данных Подключения Сортировка и фильтр Работа с данными

f_x =СУММ(F3:F10)

Штатное расписание больницы						
	Коэф.У	Должность	Зарплата сотрудника	Количество сотрудников	Суммарная зарплата	Зарплата санитарки
1	0	Санитарка	150,00	7	1050,00	150,00
5	0	Медсестра	225,00	9	2025,00	
3	0	Врач	450,00	10	4500,00	
3	30	Зав.отделением	480,00	3	1440,00	
2	0	Зав.аптекой	300,00	1	300,00	
5	40	Завхоз	265,00	1	265,00	
4	0	Главврач	600,00	1	600,00	
4	20	Зав.больницей	620,00	1	620,00	
Итого					10800,00	
Ежемесячный фонд зарплаты					10800,00	

Подбор параметра

Установить в ячейке:

Значение:

Изменяя значение ячейки:

OK Отмена

F12		fx		=СУММ(F3:F10)			
A	B	C	D	E	F	G	
1	Штатное расписание больницы						
2	Коэф.Х	Коэф.У	Должность	Зарплата сотрудника	Количес во сотрудни ков	Суммарна я зарплата	Зарплата санитарки
3	1	0	Санитарка	138,73	7	971,13	138,73
4	1,5	0	Медсестра	208,10	9	1872,89	
5	3	0	Врач	416,20	10	4161,97	
6	3	30	Зав.отделением	446,20	3	1338,59	
7	2	0	Зав.аптекой	277,46	1	277,46	
8	1,5	40	Завхоз	248,10	1	248,10	
9	4	0	Главврач	554,93	1	554,93	
10	4	20	Зав.больницей	574,93	1	574,93	
11							
12	Суммарный месячный фонд зарплаты					10000,00	

Определили, какими должны быть оклады сотрудников больницы.

Поиск решения

Задачи оптимизационного моделирования можно решать с помощью надстройки электронных таблиц «Поиск решения». Процедура поиска решения позволяет найти оптимальное значение формулы, содержащейся в ячейке, которая называется **целевой**. Эта процедура работает с группой ячеек, связанных с формулой в целевой ячейке. Процедура изменения значений во влияющих ячейках позволяет получить заданный результат по формуле, содержащейся в целевой ячейке. Для сужения множества значений применяются ограничения. Эти ограничения могут ссылаться на другие влияющие ячейки.

Технология использования надстройки Поиск решения показана на примере задачи:

Производство конфет

Задача 2

Производство конфет

Предположим, что мы решили производить несколько видов конфет. Назовем их условно «А», «В», «С». Известно, что реализация 10 кг конфет «А» дает прибыль 9 у.е., «В» – 10 у.е., «С» – 16 у.е.

Конфеты можно производить в любых количествах (сбыт обеспечен), но запасы сырья ограничены. Необходимо определить, каких конфет и сколько десятков килограмм необходимо производить, чтобы общая прибыль от реализации была максимальной.

Нормы расхода сырья на производстве 10 кг конфет каждого вида приведены в таблице 1.

Таблица 1

Нормы расхода сырья

Сырье	Нормы расхода сырья			Запас сырья
	A	B	C	
Какао	18	15	12	360
Сахар	6	4	8	192
Наполнитель	5	3	3	180
Прибыль	9	10	16	

Выполнение работы

- Запустите табличный процессор Excel.
- Заполните таблицу в соответствии с образцом:

	А	В	С
1			
2	наименование	количество	прибыль
3	А	0	=9*В3
4	В	0	=10*В4
5	С	0	=16*В5
6	Стоимость продукции		=СУММ(С3:С5)
7			
8		расход сырья	
9	какао	сахар	наполнитель
10	=18*В3+15*В4+12*В5	=6*В3+4*В4+8*В5	=5*В3+3*В4+3*В5
11			

Технология работы:

- В меню Сервис активизируйте команду Поиск решения
- Установите целевую ячейку: $C6$ равной **максимальному** значению
- Укажите изменяемые ячейки: $B3:B5$
- Опишите ограничения:
 $A10 \leq 360$ $B10 \leq 192$ $C10 \leq 180$
 $B3 \geq 0$ $B4 \geq 0$ $B5 \geq 0$
- В Параметрах укажите **Линейность** модели
- Запустите Поиск решения

Поиск решения

Поиск решения [X]

Установить целевую ячейку: [Иконка]

Равной: максимальному значению значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки: [Иконка]

Ограничения:

\$A\$10 <= 360	<input type="button" value="Добавить"/>
\$B\$10 <= 192	<input type="button" value="Изменить"/>
\$B\$3 >= 0	<input type="button" value="Удалить"/>
\$B\$4 >= 0	
\$B\$5 >= 0	
\$C\$10 <= 84	

Результаты вычислений:

	А	В	С
1			
2	наименование	количество	прибыль
3	А	0	0
4	В	8	80
5	С	20	320
6	Стоимость продукции		400
7			
8		расход сырья	
9	какао	сахар	наполнитель
10	360	192	84
11			

Из решения видно, что оптимальный план выпуска предусматривает изготовление **80 кг конфет «В»** и **20 кг конфет «С»**. Конфеты «А» производить не стоит. Полученная прибыль составит 400 у.е.