

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Асаналиева Г.Б., Исаева А.К.

Академия Управления при Президенте Кыргызской Республики,  
кафедра «Высшей математики», [asanalieva1203@mail.ru](mailto:asanalieva1203@mail.ru)

В экономике используются математические модели для изучения и анализа функционирования производственных объектов и правильного принятия управленческих решений. Эти модели ориентированы на то, чтобы анализ организационно- управленческих ситуаций отличался более высоким качеством по сравнению с анализом, основанным на чистой интуиции или на опыте.

Среди *целей*, которые преследует руководитель, используя модели, можно выделить следующие:

изучение свойств, структуры, законов развития реального объекта и его взаимодействия с окружающим миром;

обучение и изучения методов управления объектом или процессом для выявления наилучших способов управления;

создание прогнозов, выявляющих прямые и косвенные последствия способов управления объектом.

Каждое производственное предприятие или фирма изготавливает продукцию, используя при этом имеющиеся ресурсы: производственные мощности цехов, запасы комплектующих, материалы и электроэнергию и т.д. Целью каждого руководителя является оптимальное использование этих ресурсов для достижения максимальной прибыли. Математические *модели оптимизации* производственных процессов с ограниченными ресурсами помогут выработать стратегию и тактику работы, при которых достигается максимальная прибыль или минимальный ущерб.

С целью экономии времени и творческой энергии, современные специалисты используют компьютерные технологии, которые позволяют с минимальными затратами времени получить необходимые результаты. Любой алгоритм, основанный на той или иной экономико- математической модели, приобретает практическое значение лишь тогда, когда реализуется в виде конкретного программного инструмента.

В качестве примера применения компьютерных технологий в экономике рассмотрим задачу ЗЛП или задачу планирования производства.

Предприятие выпускает 3 вида крепежных изделий болты, гайки и шайбы. Месячные запасы ресурсов, требуемых для производства, ограничены. По сырью - складскими помещениями, по оборудованию - станочным парком, по электроэнергии - техническими и финансовыми причинами. Нормы расхода ресурсов, их запасы и доходы от реализации продукции даны в таблице. По контрактным обязательствам предприятие должно поставить болтов - 4 т., гаек - 2 т. и шайб 3 т. Требуется составить план производства.

Производственные ресурсы	Расходы ресурсов на 1 т. Продукции			Запасы ресурсов
	Болты	Гайки	Шайбы	
Сырье	3	5	12	<b>154</b>
Оборудование	5	7	8	<b>210</b>
Электроненергия	2	8	11	<b>100</b>
<b>Доход</b>	<b>194</b>	<b>175</b>	<b>264</b>	

Составим математическую модель задачи.

Обозначим управляющие переменные:  $x_1$  - количество выпускаемых болтов,  $x_2$  - количество выпускаемых гаек и  $x_3$  - количество выпускаемых шайб.

Тогда целевая функция - суммарная прибыль будет выглядеть так

$$P = 194*x_1 + 175*x_2 + 264*x_3 \rightarrow \max$$

ограничения по сырью:  $3*x_1 + 5*x_2 + 12*x_3 \leq 154$

ограничения по оборудованию:  $5*x_1 + 7*x_2 + 8*x_3 \leq 210$

ограничения по электроэнергии:  $2*x_1 + 8*x_2 + 11*x_3 \leq 100$

Необходимо определить  $x_1$ ,  $x_2$  и  $x_3$  и  $P_{\text{произв}} = P$

### Метод решения в Excel

В ячейки A1, A2 и A3 заносим начальные приближения для наших переменных - ставим 1.

Напротив пишем комментарии.

Далее в ячейку A4 вводим формулу для целевой функции. Все формулы в Excel пишутся через знак =.

В ячейке A4 должна быть формула:  $=194*A1+175*A2+264*A3$

Далее записываются ограничения отдельно левая часть, отдельно правая.

Знак указывается позже.

В данном случае в ячейку A5 вводим формулу:  $=3*A1+5*A2+12*A3$

В B5 заносим 154

В A6 пишем:  $=5*A1+7*A2+8*A3$

В B6 заносим 210

В A7 пишем:  $=2*x_1+8*x_2+11*x_3$

В B7 заносим 100.

Ниже добавим комментарии о контрактных обязательствах предприятия:

$x_1$  не меньше 4т.

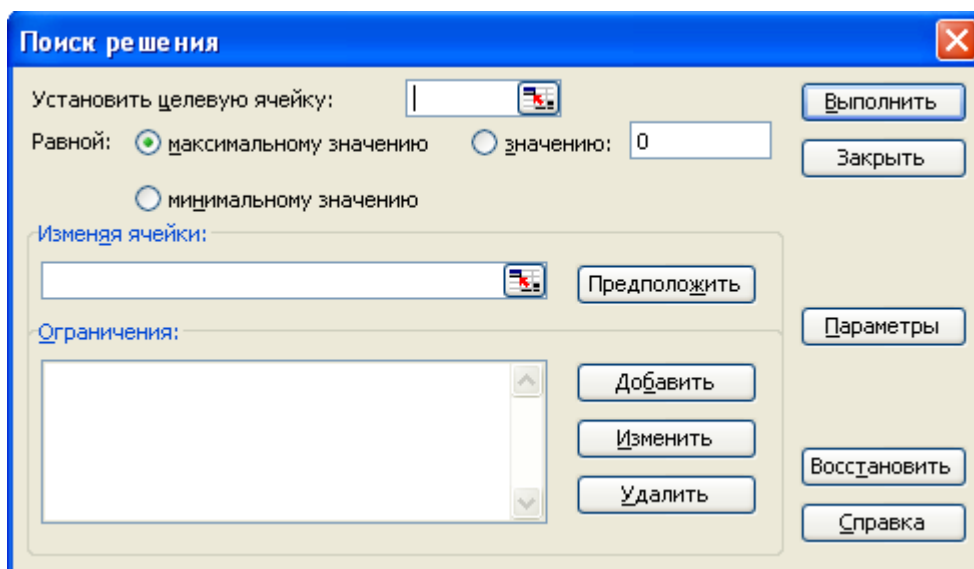
$x_2$  не меньше 2т.

$x_3$  не меньше 3т.

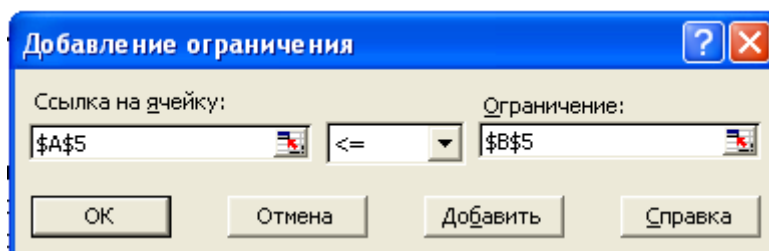
На листе Excel будет выглядеть так:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1	x1	кол-во болтов								
2	1	x2	кол-во гаек								
3	1	x3	кол-во шайб								
4	633	max	целев. функция								
5	20	154	огр. по сырью								
6	20	210	огр. по оборуд.								
7	21	100	огр. по электрoзн.								
8	x1	не меньше	4 т.								
9	x2	не меньше	2т.								
10	x3	не меньше	3т.								
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											

Ставим курсор в A4 (формула для цел\_функции) и вызываем Сервис/Поиск решения.



Ставим курсор в поле Изменяя ячейки и мышкой указываем ячейки A1, A2 и A3. Щелкаем мышкой в поле Ограничения и нажимаем кнопку Добавить Заполняем окна как показано.



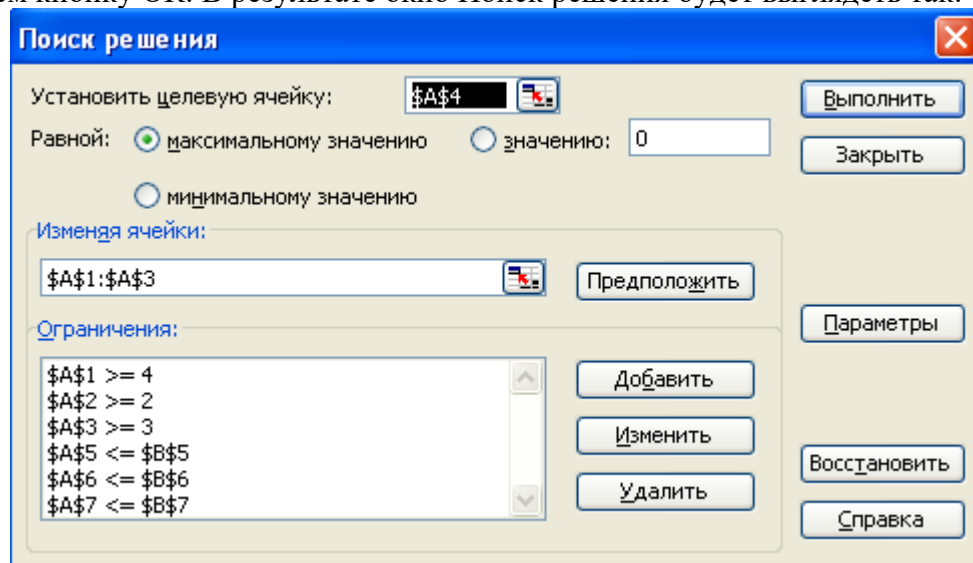
Нажимаем кнопку Добавить. Добавляем второе ограничение, вновь нажимаем кнопку Добавить. Добавляем третье ограничение. Далее добавляем еще три ограничения по контрактным обязательствам предприятия, т.е.

$A1 \geq 4$

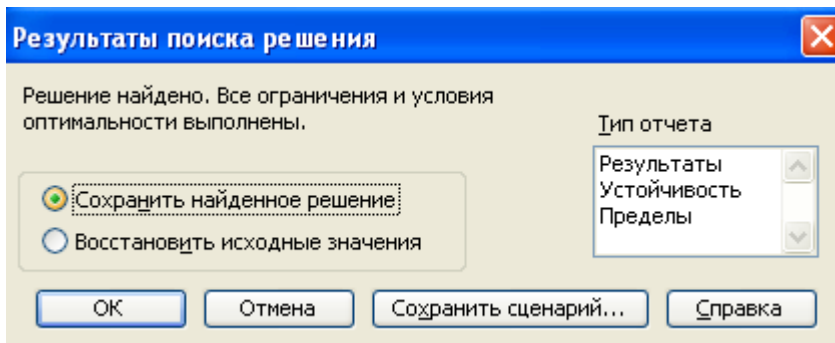
$A2 \geq 2$

$A3 \geq 3$

и нажимаем кнопку ОК. В результате окно Поиск решения будет выглядеть так:



Далее щелкаем кнопку Параметры и ставим галочки в полях  
 Линейная модель  
 Неотрицательные значения  
 В конце говорим Выполнить.



В появившемся окне нажимаем ОК и смотрим решение в ячейках A1-A3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	25,5	x1	кол-во болтов							
2	2	x2	кол-во гаек							
3	3	x3	кол-во шайб							
4	6089	max	целев. функция							
5	123	154	огр. по сырью							
6	166	210	огр. по оборуд.							
7	100	100	огр. по электрoзн.							
8	x1	не меньше	4 т.							
9	x2	не меньше	2т.							
10	x3	не меньше	3т.							
11										
12										
13										
14										
15										
16										

Предложенный компьютерный способ решения позволяет быстро определить ответ задачи и оптимальный план производства. Данный метод имеет большое преимущество по сравнению с аналитическими методами, так как дает возможность сразу увидеть изменение плана производства при изменении начальных условий, стоимости и запасов сырья.

### Литература

1. Математические методы в экономике. О.О.Замков, Ю.А. Черемных, А.В. Толстопятенко. Учебник МГУ им. М.В.Ломоносова, 1999.