ИНФОРМАТИКА

Тухлиев З.К., Камбаров А.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

К решению задач линейного программирования посвящено очень много работ. Несмотря на это в настоящее время с применением современной вычислительной техники разрабатывается новые методы решения этих задач. Однако, при использовании персональных компьютеров основном использовались различные версии языков программирования **Бейсик**, **Паскаль**, С++ каждый из которых имеет определенные преимущества и недостатки. Но для этого от пользователя потребовались, чтобы он владел одним из выше названных языков программирования, которое усложняет применение персональных компьютеров. В этой работе показываются, как легко решаются задачи линейного программирования с применением стандартных функций **MS Excel.**

Известно, что (см. например[1-2]) математическая модель задач линейного программирования общем виде выглядит следующим образом .

а) Если надо найти максимальное значение линейной функции

$$Z = \sum_{i=1}^{n} C_i x_i \qquad (1)$$

при ограничениях

$$\begin{cases} \sum_{J=1}^{n} a_{iJ} x_J \le b_i, i = \overline{1,m} \\ x_J \ge 0, J = \overline{1,n} \\ b_i \ge 0, i = \overline{1,m} \end{cases} \qquad (2)$$

то такие задачи называются «Задачи использования сырья».

б) Если надо найти наименьшие значения линейной функции (1) при ограничениях (2) (только после замены знака «»≤ к «*k*») называется «Задача составления рациона».

в) Если надо найти наименьшие значения линейной функции

$z = Y_k(S)$ –

при ограничениях $\begin{cases} \sum_{J=1}^{n} a_{iJ} x_J \le b_i, i = \overline{1,m} \\ x_J \ge 0, J = \overline{1,n} \\ b_i \ge 0, i = \overline{1,m} \end{cases}$

то такие задачи называются «Транспортной задачей».

В этой работе покажем, как легко решаются эти задачи с помощью **MS Excel.**

Пусть задан математический модель транспортный задачи следующим образом.

$$\begin{aligned} &10x_{11} + 7x_{12} + 4x_{13} + x_{14} + 4x_{15} = 100 \\ &2x_{21} + 7x_{22} + 10x_{23} + 6x_{24} + 11x_{25} = 250 \\ &7x_{31} + 5x_{32} + 3x_{33} + 2x_{34} + 2x_{35} = 200 \\ &11x_{41} + 8x_{42} + 12x_{43} + 16x_{44} + 13x_{45} = 300 \end{aligned} \qquad (3)$$

и

$$\begin{aligned} &10x_{11} + 2x_{21} + 7x_{31} + 11x_{41} = 200 \\ &7x_{12} + 7x_{22} + 5x_{32} + 8x_{42} = 200 \\ &4x_{13} + 10x_{23} + 3x_{33} + 12x_{43} = 100 \\ &x_{14} + 6x_{24} + 2x_{34} + 16x_{44} = 100 \\ &4x_{15} + 11x_{25} + 2x_{35} + 13x_{45} = 250 \\ &x_{ij} \ge 0 \quad (i = \overline{1,4} \quad J = \overline{1,5}) \end{aligned} \qquad (4)$$

(3) и (4) нужно выбрать x_{IJ}^0 такое решение ограничение, целевая функция

$Z = \sum_{i=1}^{4} \sum_{j=1}^{5}$ приняла минимальное значение.

Результат этой задачи покажем на **MS Excel**, то есть напишем алгоритм:

1. A3:T3 диапазон ячеек для переменных

X_{IJ} ($i=\overline{1,4}$; $j=\overline{1,5}$) (рис.1)

2. В ячейку C4 вводим целевую функцию в виде формулы =10 *A3+7 *B3+4 *C3+D3+4*E3+2*F3+7*G3+10*H3+6*I3+11*J3+7*K3+5L3+3*M3+2*N3+2*O3+11*P3+8*Q3+12*R3+16*S3+13*T3

3. В ячейки A7:A10 вводим левую часть ограничения(3), в B7:B10 правую часть ограничения, в ячейки A11:A15 вводим левую часть (4) ограничения, в B11:B15 правую часть ограничения (рис.1):

Ячейки	Формулы	Ячейки	Значения
A7	=10*A3+7*B3+4*C3+D3+4*E3	B7	100
A8	=2*F3+7*G3+10*H3+6*I3+11*J3	B8	250
A9	=8*K3+5*L3+3*M3+2*N3+2*O3	B9	200
A10	=11*P3+8*Q3+12*R3+16*S3+13*T3	B10	300
A11	=10*A3+2*F3+8*K3+11*P3	B11	200
A12	=7*B3+7*G3+5*L3+8*Q3	B12	200
A13	=4*C3+10*H3+3*M3+12*R3	B13	100
A14	=D3+6*I3+2*N3+16*S3	B14	100
A15	=4*E3+11*J3+2*O3+13*T3	B15	250

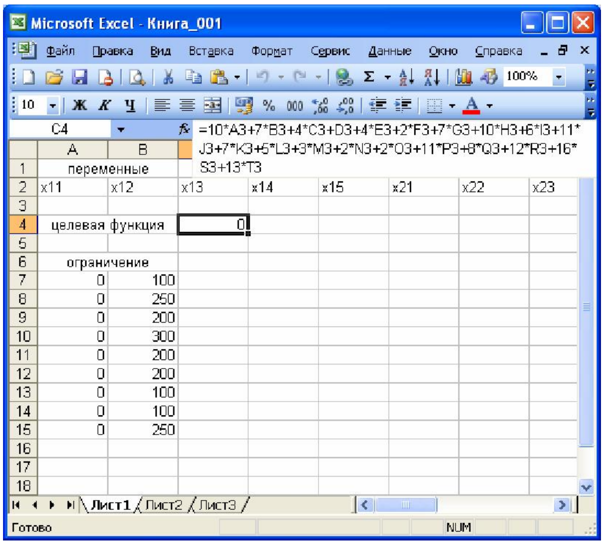

Рис.1

4. Используем функцию Поиск решения в MS EXCEL. Выполняется команда Сервис Поиск решения. Отображается диалоговое окно Поиск решения (рис. 2).

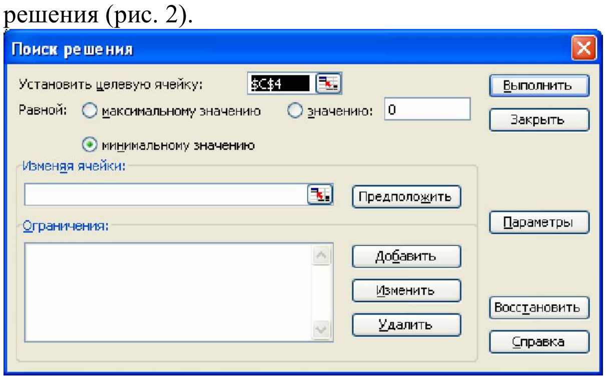

Рис. 2

Для ввода ячейки C4, установите курсор на поле **Установить целевую ячейку** курсором мышки и выделяем ячейку C4.

5. Для ввода диапазон ячеек A3:T3 на поле **Изменяя ячейки** курсором мышки выделяем A3, после нажав клавишу SHIFT выделяем T3.

6. Изменение задачи вводятся в окне **Добавление ограничения** (рис. 3), после осуществляется нажатие кнопки Добавить и выводится диалоговая окно **Поиск решения.**

На поле **Ссылка на ячейку** сначала расположенные в ячейках A3:T3 вводятся следующим образом: курсором мышки выделим ячейку A3 и после, нажатием клавиши SHIFT выделим ячейку T3. Раскрывающийся список позволяет задать тип соотношения между левой и правой частями ограничения, в нашем случае выберите соотношение >=, на поле **Ограничение** пишем (цифру)- 0 (рис.3).

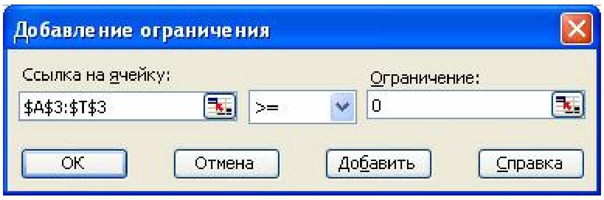

Рис.3

7. Нажмите кнопку **Добавить** и с помощью окна **Добавление ограничения** введите вторую группу ограничений, налагаемых на переменные A7:A15 = B7:B15.

8. Нажмите кнопку **OK** для завершения ввода ограничений. На экране опять отобразится окно **Поиск решения**, но теперь уже заполненное (рис.4).

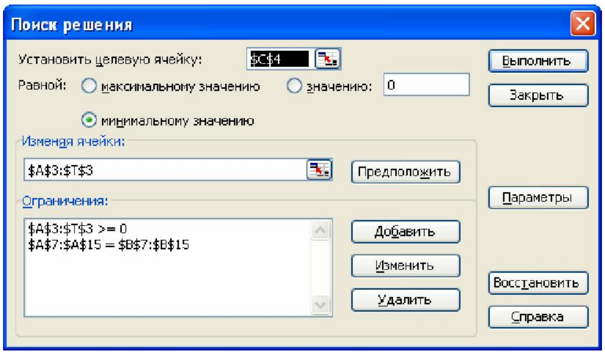

Рис.4

9. Нажмите кнопку **Параметры**. На экране отобразится диалоговое окно **Параметры поиска решения** (рис.5).

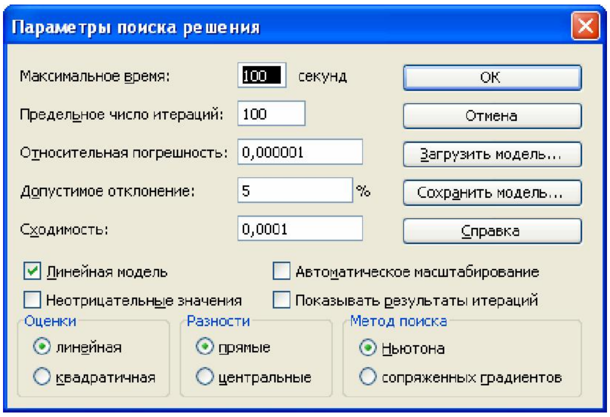

Рис.5

В нашем конкретном случае установите флажок **Линейная модель**, а остальные значения, можно оставить так, как они и есть. Нажмите кнопку **ОК**. На экране опять отобразится окно **Поиск решения** (рис.6).

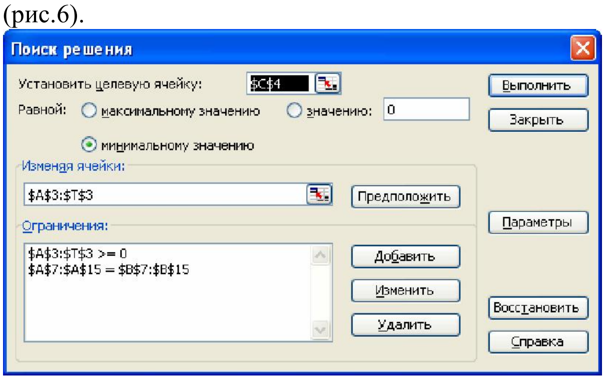

Рис.6

10. Нажмите кнопку **Выполнить.** На экране отобразится окно **Результаты поиска решения** (рис.7).

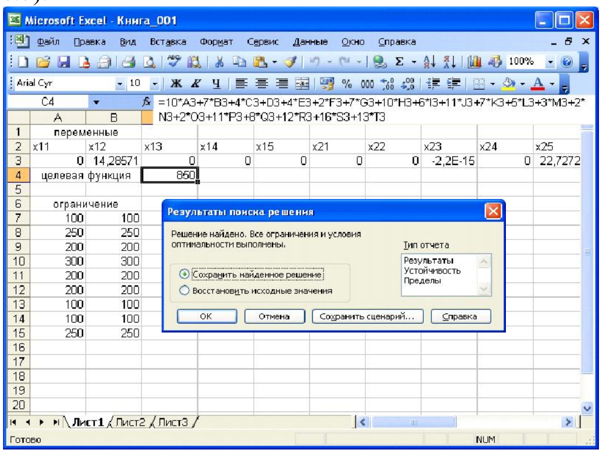

Рис.7

Значит минимальное значение целевой функции равно 850 при соответствующих значениях переменных, которые указаны в рис.7.

В заключение отметим, что все задачи линейного программирования могут решаться аналогичными методами.

Литература:

1. Ю.Н.Кузнецов, В.И.Кузубов, А.Б.Волощенко Математическое программирование, Высшая школа, Москва, 1980 г.
2. С.А.Ашманов Линейное программирование, Наука, Москва, 1981 г.