

СОСТАВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Сапияхон Хайдарова
Кандидат технических наук, доцент
Кокандский государственный университет им. Муками,
Коканд, Узбекистан

Аннотация. В данной статье рассмотрены автоматизированные методы решения задачи линейного программирования с помощью программы Simplexwin. Приведены примеры на составление математической модели экономической задачи.

Ключевые слова: целевая функция, оптимальное решение, программа Simplexwin.

COMPOSING OF A MATHEMATICAL MODEL OF A LINEAR PROGRAMMING PROBLEM AND SOLUTION METHODS

Khaidarova S.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Kokand State
University Republic of Uzbekistan

Annotation. This article discusses automated methods for solving linear programming problems using the Simplexwin program. Examples are given for creating a mathematical model of an economic problem.

Keywords: objective function, optimal solution, Simplexwin program.

Переход к цифровым технологиям – один из главных вопросов глобальной эпохи. Основной задачей для реализации любой управленческой задачи данной эпохи является принятие оптимального решения руководителем. Оптимальным решением считается такое решение, которое обеспечивает достижение цели в рассматриваемых условиях с максимальным эффектом. Среди множества оптимизаций проблемы существуют специальные проблемы, которые называются задачами линейного программирования.

Первые статьи о линейном программировании были опубликованы в

США лишь в 1949 г. В них американский учёный Дж. Данциг представил симплексный метод. В 1949 году Л.В. Канторович и М.К. Гавурин представили метод потенциалов для решения транспортной проблемы.

Рассмотрим следующую экономическую задачу. Фирма имеет два ресурса S1 и S2 для производства двух продуктов P1 и P2. Для производства единицы продукта P1 требуется 15 единиц ресурса S1 и 20 единиц ресурса S2. Для производства единицы продукта P2 требуется 15 единиц ресурса S1 и 10 единиц ресурса S2. С единицы продукции P1 предприятие получает 70 рублей, а с единицы продукции P2 - 50 рублей. Запасы ресурсов S1 и S2 составляют 90 и 80 единиц соответственно.

Необходимо составить план производства продукции так, чтобы доход предприятия был наибольшим (максимальным).

Решение. В большинстве случаев для удобства экономические задачи приводятся в виде таблицы. Данные экономической задачи, приведенные выше, запишем в таблицу:

Виды ресурса	количество ресурсов, затраченных на производство единицы продукции		Запасы ресурсов
	P1	P2	
S1	15	15	90
S2	20	10	80
Доход	70	50	

Составим математическую модель данной задачи. Обозначим через x_1 количество продукта P₁ и x_2 количество продукта P₂. В этом случае будет потреблено $15x_1+15x_2$ единиц ресурса S1 и $20x_1+10x_2$ единиц ресурса S₂.

Количество сырья, используемого для производства продукции, не должно превышать количества сырья, имеющегося на складе, т.е. должно выполняться система неравенств:

$$\begin{cases} 15x_1+15x_2 \leq 90 \\ 20x_1+10x_2 \leq 80 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Предприятие зарабатывает соответственно $70x_1$ и $50x_2$ рублей от единицы продукта P_1 и продукта P_2 . Если обозначить общий доход через

$F(x_1, x_2)$, то $F(x_1, x_2) = 70x_1 + 50x_2$ р.

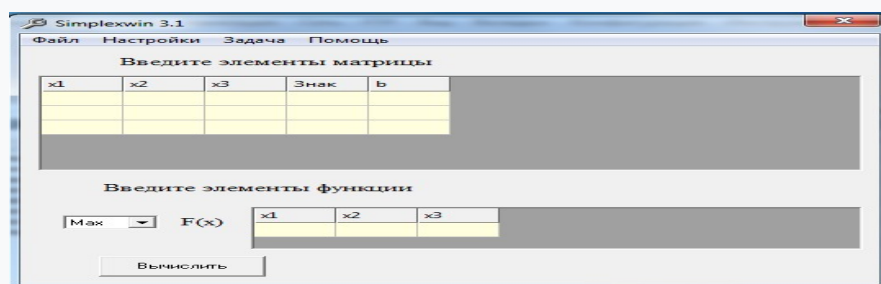
Если задача задана в виде таблицы, то легко записать систему ограничений и целевую функцию F : первая и вторая строки таблицы представляют соответственно первое и второе неравенства, а последняя строка представляет целевую функцию.

Математическая модель данной задачи состоит из двух частей:

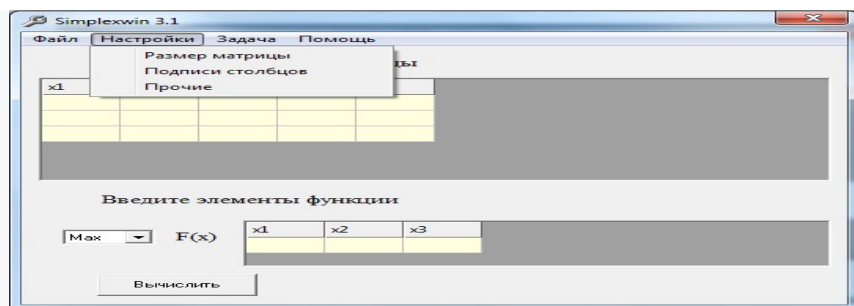
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$F(x_1, x_2) = 70x_1 + 50x_2 \rightarrow \max \quad (2)$$

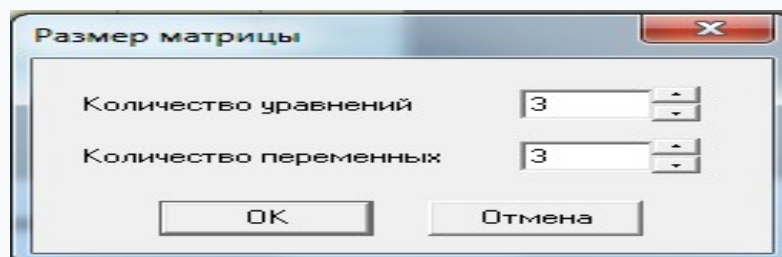
Существует несколько методов решения задач оптимального использования ресурсов. К ним можно отнести графический и симплексный методы. Автоматизированный способ решения этих проблем, рекомендуемый ниже, сэкономит ваше время. Одним из них является программа Simplexwin. При запуске программы появится следующее окно:



Необходимо ввести элементы матрицы, которая дана в размерах 3×3 , то есть состоит из 3 строк и 3 столбцов. Размер матрицы можно изменить, выбрав пункт «Размер матрицы» в разделе «Настройки» меню:



В результате появится следующее окно с определением размеров матрицы:



Соответственно, требуется ввести количество уравнений и переменных. Цифры в нем можно изменить из выпадающего меню в зависимости от условий данной задачи. Давайте посмотрим это на примере.

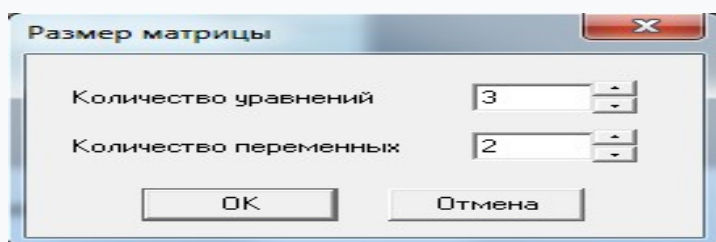
Требуется решить симплекс-методом следующую задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \leq 15 \\ 6x_1 + 5x_2 \leq 30 \\ 5x_1 + 8x_2 \leq 40 \end{cases} \quad (1)$$

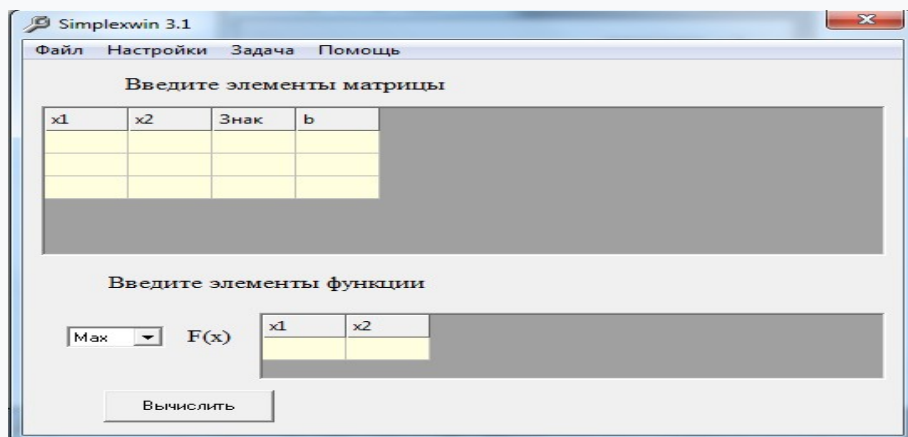
$$x_j \gg 0, j=1,2$$

$$F_{\max} = 7x_1 + 5x_2 \quad (2)$$

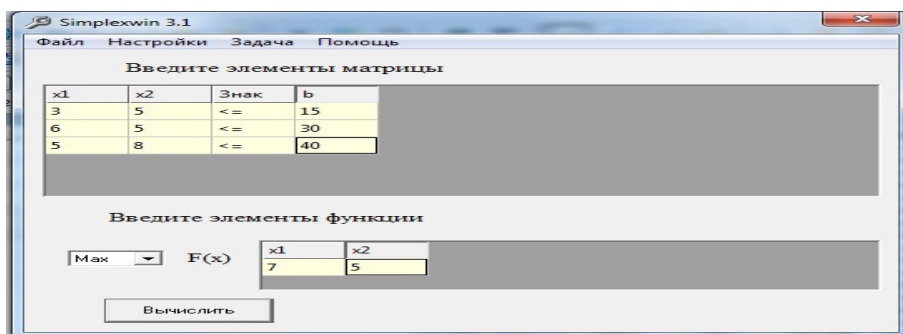
Необходимо найти такие x_1 и x_2 , удовлетворяющие системе ограничений (1), при которых целевая функция (2) достигает максимального значения. В данном случае, поскольку количество уравнений равно 3, а количество переменных равно 2, мы создаем следующее окно:



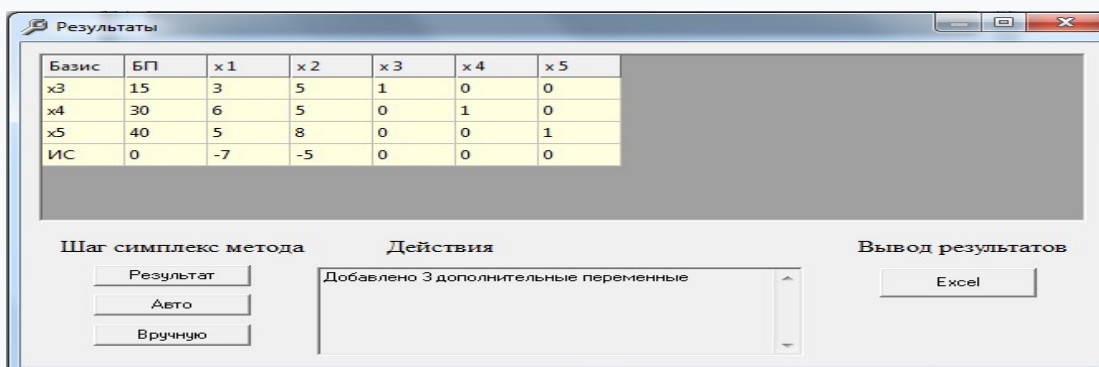
В результате появится следующее окно:



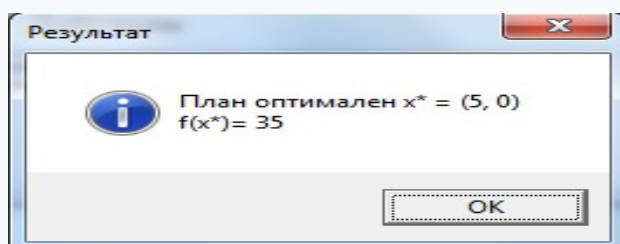
В этом окне мы вводим коэффициенты перед переменными x_1 и x_2 в системе уравнений (1) и линейной функции (2) и выбираем Max (максимум) из раскрывающегося меню ниже:



Затем нажимаем кнопку «Вычислить», появится следующее окно:



Нажав кнопку «Результат», получаем следующий результат:



Итак, решение задачи будет следующим:

Заданная линейная функция $F_{max}=7x_1+5x_2$ достигает своего максимального значения при значениях $x_1=5$ и $x_2=0$, удовлетворяющих системе уравнений (1), при этом $F_{max}=35$.

Литература

1. В.Степанов. Программная реализация симплекс-метода на Java. Высшая математика. <http://www.mathelp.spb.ru>
2. S.Хайдарова. Chiziqli dasturlash masalalarini yechishda EHM dan foydalanish. O'quv qo'llanma. T:"Ziyo chashmasi", 1999