УДК 622.276

Исманова К.Д., к.т.н.
доцент кафедры “АУТПИТ”
Исомадинов У.М
преподаватель кафедры “АУТПИТ”
Жаббаров А.М.
преподаватель кафедры “АУТПИТ”
Наманганский инженерно-технологический институт

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Аннотация: В данной статье решаются задачи линейного программирования, представляющие математические модели экономических процессов. Компьютерные технологии, в частности электронные таблицы и пакет практических математических программ, использовались для поиска целевых функций и их оптимальных решений и анализа результатов.

Ключевые слова. *Линейное программирование, математическое моделирование, оптимизация, целевая функция, граничные условия, пакет математических программ, задачи максимизации и минимизации.*

USE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING

Ismanova K.D., Phd.
Associate Professor of "AMTPIT"
Isomadinov U.M.
teacher of the department " AMTPIT "
Jabbarov A.M.
teacher of the department " AMTPIT"
Namangan Engineering and Technological Institute

Namangan Engineering and Technological Institute
Abstract*:* This article solves linear programming problems that represent mathematical models of economic processes. Computer technologies, in particular spreadsheets and a package of practical mathematical programs, were used to search for objective functions and their optimal solutions and to analyze the results.

Key words. *Linear programming, mathematical modeling, optimization, objective function, boundary conditions, mathematical software package, maximizing and minimizing problems.*

Одним из приоритетов в реализации экономических реформ является создание малых предприятий, занимающихся переработкой местного сырья и производством конкурентоспособной готовой продукции. Оптимальное принятие решений в условиях неопределенности имеет важное значение для эффективной работы существующих предприятий.

Не секрет, что основные достижения научно-технического прогресса должны применяться к производству и создавать новые возможности для реализации следующих основных задач:

- экономия (экономия времени, сырья, топлива, электроэнергии и т. д.);
- упрощение производственных процессов, упрощение труда;
- изменить содержание и характер труда;
- повышение социально-экономической эффективности производства.

Все вышеперечисленные задачи решаются путем моделирования экономических процессов и поиска оптимальных решений для них.

Предположим, что граничные условия задачи оптимального программирования состоят из системы линейных уравнений и неравенств, то есть задача оптимального программирования задается в следующем виде.

Мы знаем, что целевые функции задач линейного программирования и функции, включенные в условия ограничения, будут состоять из линейных функций искомых неизвестных. Предположим, нам нужно найти минимум или максимум, который удовлетворяет системе предельных уравнений или неравенств функции, зависящей от n переменных, то есть x = (x1, x2, ..., xn).

Предположим, что m разных видов сырья используется для производства n разных продуктов.

Давайте введем следующие определения:

b_i- доступное количество различного сырья;

Aj (j = 1..n) - тип продукта;

aij- количество потребляемого мной различного сырья на единицу продукции j;

c_j- доход от различных единиц продукта j.

Если мы обозначим количество продуктов, которые будут произведены x_j, математическая модель задачи будет следующей:

$$x_j \geq 0,\ j=\overline{1,n} \qquad b_i \geq 0,\ i=\overline{1,m} \qquad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{m} a_{ij}x_j \leq A_j, \qquad (2)$$

$$F_{max} = \sum_{i=1}^{m} C_i x_i \qquad (3)$$

Первая формула математической модели представляет собой ограничения на искомые количества в экономическом смысле, которые возникают из-за количества ресурсов, необходимости удовлетворения определенных требований, технологических условий и других экономических и технических факторов. Второе условие - это условие, что переменные, то есть искомые величины, не являются отрицательными.

Третий называется целевой функцией и представляет отношение искомой величины.

Есть несколько различных способов решить эту проблему линейного программирования. Однако с помощью современных компьютерных технологий эта проблема очень легко решается.

Для этого рассмотрим следующую проблему, которая сводится к проблеме линейного программирования.

Фабрика производит два вида швейных изделий A и B. В производстве продукции используются три разных типа материалов N1, N2, N3. Склад имеет запас 15 м из материала 1, 16 м из материала 2, 18 м из материала 3. A использует 2м от N1, 1м от N2, 3м от Nz для производства продукта. B-использует 3м от N1, 4м от N2, 0м от N3 для производства продукта. A-прибыль с одной единицы продукта составляет 10 тысяч сумов, B - прибыль от продукта составляет 5 тысяч сумов.

Необходимо составить производственный план, чтобы завод получал максимальную прибыль. Давайте создадим математическую модель задачи:

Следующие шаги используются для решения этой проблемы с помощью инструментов электронных таблиц. На новом листе:

1. В ячейках B1: B3 введите числа 15, 16 и 18 дневной резервной суммы соответственно.
2. В ячейки B11 и C11 вводим нули с начальными значениями неизвестных значений x_1 и x_2. Эти значения изменятся в результате будущих расчетов.
3. В ячейках B3: C5 указана сумма затрат на сырье для продукта.
4. В ячейки B17:B19 введите формулу для расчета количества потребляемого сырья по типу продукта.

B17=СУММПРОИЗВ(B3:C3;B11:C11),

B18=СУММПРОИЗВ(B4:C4;B11:C11),

B19= СУММПРОИЗВ(B5:C5;B11:C11).

1. В ячейку C13 введите формулу для целевой функции: =B6*B11+C6*C11.

6. В ячейках C17: C19 вводится количество товара на складе.

7. С помощью команд Данные / Поиск решения откроется диалоговое окно. “Поиск решения”. Если функция недоступна в рабочей области, ее можно создать, активировав раздел «Настройки» / «Надстройки» / «Перемещение» / «Поиск решения».

8. Адрес оптимизированной ячейки C13 отображается в поле Оптимизировать целевую функцию. (Рисунок 2).

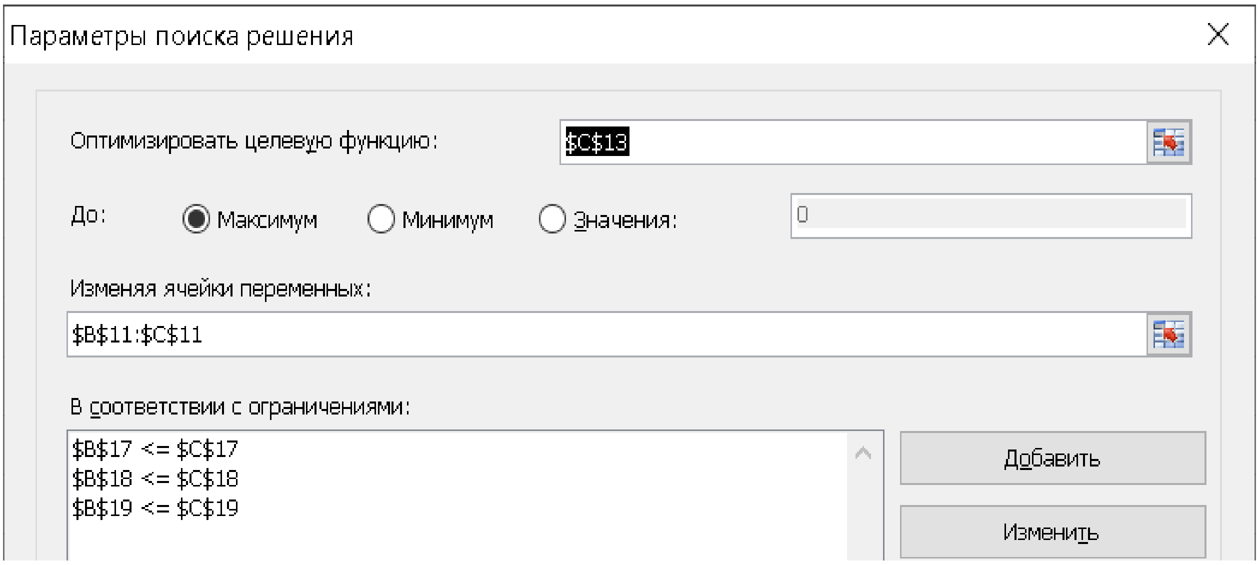

Рисунок 1. Пример заполнения окна поискового решения.

Учет граничных условий в разделе Ограничения осуществляется следующим образом. Когда выбран раздел «Добавить», в результирующее окно вводятся диапазоны, указанные в образце, которые указывают, что количество искомого сырья (B17: B19) не превышает количество сырья на складе (C17: C19).

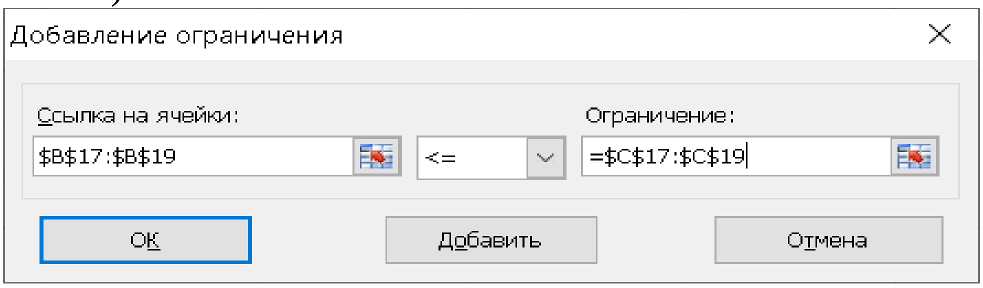

Рисунок 2. Окно ввода граничного условия.

Все граничные условия в модели случая вводятся в указанном выше порядке. Границы в следующих строках указывают на то, что количества продукта (B11: C11) являются ценными и неотрицательными.

После того, как все параметры заданы, выбирается раздел «Найти решение». Результатом является диалоговое окно «Результаты поиска».

Выберите меню «Сохранить» и нажмите «ОК».

Найденное решение является наиболее оптимальным решением для швейной фабрики. Согласно оптимальному плану выпуска, от первого товара - 6, от второго товара - 1. В результате производства этой продукции фабрика заработает 65 000 сумов.

До недавнего времени пользователь должен был знать не только математику, но и работать на компьютере, знать хотя бы один язык программирования и осваивать сложные вычислительные методы для решения своей математической задачи. Для тех, кто не знает программирования, есть готовые научные программного обеспечения, электронные руководства и пакеты прикладных программ (ППП), которые предназначены для выполнения типичных расчетов.

Итак, давайте посмотрим на процесс решения проблемы линейного программирования выше с использованием Mathcad.

В Mathcad функции максимизации и минимизации можно использовать для решения задачи линейного программирования. Эти функции обычно записываются следующим образом:

Maximize (F,< список переменных >)

Minimize (F,< список переменных >)

Решение проблемы линейного программирования в Mathcad выполняется в следующие шаги (рисунок 3):

1. После запуска Mathcad записывается целевая функция, f(x,y)=<представление функции> и вводится начальное значение переменной.

2. Пишется ключевое слово Ginen.

3. Вводятся системы неравенств и ограничений.

4. Передаются переменные максимизации или минимизации в функцию.

5. Пишется эта переменная и вводится равенство. Результат генерируется в виде вектора.

6. Чтобы вычислить значение целевой функции, например, напишите функция f (P_0, P_1) и введите знак равенства.

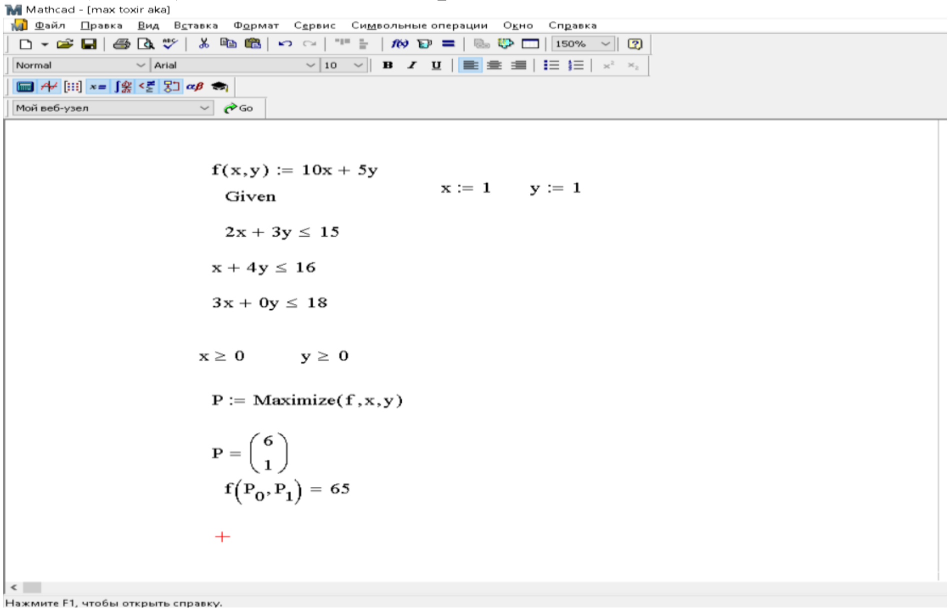

Рисунок 3. Процесс решения задачи линейного программирования в MathCad.

Одним словом, сегодня различные современные технологии программирования используются для решения экономических задач. Все они могут позволить достичь требуемых результатов разными способами. Однако эксперт выбирает один из них в зависимости от содержания проблемы и требований к форме, в которой будут получены результаты. Приведенные выше результаты показывают, что оба метода одинаково эффективны и могут применяться ко всем типам задач линейного программирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ирискулов С. С. и др. Численные методы и алгоритмы. MATHCAD. Учебное пособие //Наманган, Изд-во. Наманган. – 2013
2. Жураев Т. М., Исманова К. Д. Модель и алгоритм трехмерной визуализации численных результатов для поддержки принятия технологических решений //Теория и практика современной науки. – №. 4.