

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ И ЕЕ РЕШЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Айматова Фариды Хуразовна старший преподаватель кафедры
«Общественных и точных наук» Ташкентского государственного
экономического университета

Аннотация: в данной статье описывается роль и значимость математических моделей в экономических задачах. А также, в статье показано решения экономических задач с применением системы алгебраических уравнений.

Ключевые слова: математические модели, экономические задачи, алгебраические уравнения, метод Крамера.

MATHEMATICAL MODELS IN ECONOMIC PROBLEMS AND ITS SOLUTION USING A SYSTEM OF ALGEBRAIC EQUATIONS

Aymatova Farida Khurazovna senior lecturer at the Department of Social and Exact Sciences, Tashkent State University of Economics

Abstract: this article describes the role and significance of mathematical models in economic problems. And also, the article shows solutions to economic problems using a system of algebraic equations.

Keywords: mathematical models, economic problems, algebraic equations, Cramer's method.

В данное время математические модели применяются во многих сферах науки, такие как физика, химия, биология, а также в технических и экономических направлениях науки. В основном математические модели можно разделить на три вида: аналитические, численные и статистические. Математическое моделирование является мощным инструментом для

исследования и анализа различных явлений и процессов. Оно позволяет предсказывать результаты, оптимизировать решения и принимать более обоснованные решения в различных областях науки.

А также, математическое моделирование позволяет выделить для исследования наиболее важные свойства объекта, абстрагируясь от несущественных его характеристик. Часто моделирование позволяет сформулировать новые гипотезы и получить новые знания об объекте, которые при его исследовании были недоступны.

В математических моделях используются: формулы, уравнения, неравенства, системы уравнений, которые дают возможность с некоторой точностью описывают явления и процессы, происходящие в оригинале.

Например, финансовые состояния предприятия и ее оценки, можно показать с помощью математических моделей, используя математические формулы и таблицы, и решая их, с помощью систем линейных алгебраических уравнений, в котором можно выражать межотраслевые балансы предприятия, промежуточное потребление и производственные связи; структура конечного использования ВВП; стоимостная структура ВВП; перераспределение национального дохода. Этот метод является отражением межотраслевых балансов затраты и выпуска. Чтобы все это описать потребуется система линейных алгебраических уравнений, состоящее, например, из 2-х, 3-х или же n уравнений с n неизвестными, где n – количество отраслей, формирующих ВВП. И все это можно рассмотреть в такой вот форме:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{1n}x_n = c_1 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{nn}x_n = c_n \end{cases}$$

Здесь в СЛАУ $x_j, (j=1, \dots, n)$ – валовой продукт (объем производства) отрасли j , y_i – объемы конечного продукта отрасли j , $[a_{ij}]_{n \times n}$ – матрица коэффициентов прямых затрат, целесообразно привести компактную матричную форму записи рассматриваемой системы линейных уравнений:

$$AX + Y = X$$

и привести ее решение с помощью обратной матрицы относительно вектора-столбца X или Y вектора-столбца.

Рассмотрим составление математических моделей в двух простых экономических задачах.

Пример. Торговой фирме нужно купить пшеницы двух сортов: 1-сорта и 2-сорта в следующих соотношениях: 5 тонн 1-сорта и 8 тонн 2-го сорта с общей суммой 92 тысяч сумов или же закупить 8 тонн пшеницы 1-го сорта и 5 тонн 2-го сорта. Торговая фирма заключает остановиться на первом варианте, так как при этом экономится сумма денег, для того чтобы купить 2-х тонн 1 сорта. Какая цена пшеницы 1-сорта и 2-го сорта?

Решение. Обозначим через x и y соответственно стоимость пшеницы 1-сорта и 2-го сорта. Тогда условие задачи можно переписать в виде следующего уравнения:

$$\begin{cases} 5x + 8y = 92 \\ 8x + 5y = 92 + 2x \end{cases}$$

Решим эту систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 5x + 8y = 92 \\ 6x + 5y = 92 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 8 \\ 6 & 5 \end{vmatrix} = 25 - 48 = -23, \quad \Delta x = \begin{vmatrix} 92 & 8 \\ 92 & 5 \end{vmatrix} = 460 - 736 = -276,$$

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 5 & 92 \\ 6 & 92 \end{vmatrix} = 460 - 552 = -92,$$

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{-276}{-23} = 12, \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{-92}{-23} = 4,$$

$$\begin{cases} x = 12 \\ y = 4 \end{cases}$$

Ответ. 12 тысяч сумов это стоимость пшеницы 1-го сорта и 4 тысяч сумов стоимость пшеницы 2-го сорта.

Пример. Фабрика изготавливает продукции трех видов: кресла, диван и шкафы, используя сырье трех типов. Известна норма расхода на единицу изделия и объем расхода сырья на одну неделю (указаны в таблице). Найти еженедельный объем выпускаемой продукции каждого вида.

Вид сырья	Норма расхода сырья на ед. изд.			Недельный расход сырья в условных единиц
	Кресла	Диван	Шкафы	
S ₁	1	2	0	260
S ₂	2	0	3	460
S ₃	1	2	1	360

Пусть x_1, x_2, x_3 -еженедельный объем выпуска кресла, диванов и шкафов соответственно.

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 260 \\ 2x_1 + 3x_3 = 460 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 360 \end{cases}$$

Решим эту систему уравнений методом Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 + 6 + 0 - 0 - 6 - 4 = -4$$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} 260 & 2 & 0 \\ 460 & 0 & 3 \\ 360 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 + 2160 + 0 - 0 - 1560 - 920 = -320$$

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 1 & 260 & 0 \\ 2 & 460 & 3 \\ 1 & 360 & 1 \end{vmatrix} = 460 + 780 + 0 - 0 - 1080 - 520 = -360$$

$$\Delta z = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 260 \\ 2 & 0 & 460 \\ 1 & 2 & 360 \end{vmatrix} = 0 + 920 + 1040 - 0 - 920 - 1440 = -400$$

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{-320}{-4} = 80, \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{-360}{-4} = 90, \quad z = \frac{\Delta z}{\Delta} = \frac{-400}{-4} = 100$$

Ответ. Еженедельный объем выпускаемой продукции :80 штук кресел, 90 штук диванов и 100 штук шкафов.

Такое объяснение математической темы обычно представляет интерес для студентов экономического направления. Они здесь четко увидят

необходимость изучения математических тем, связанные с матрицами, с обратными и транспонированными матрицами, оперировать их с понятиями определителя, алгебраическими дополнениями, минорами или же системами уравнений, а также начнут понимать важность изучения этих тем и научиться непосредственно их вычислять.

В дальнейшем на семинарских занятиях или же на лекциях по высшей математике, при решении задачи или примеры такого характера будет лучше, если остановиться на математических моделях с применением матриц, системы уравнений в экономике и т.д.е. Так, например, задачи с профессионально ориентированным содержанием, в частности, на составление оптимального решения проблемы в деятельности промышленного предприятия или же при оценке эффективности деятельности субъекта хозяйствования через основные показатели качества и производительности труда.

Сделаем вывод: математическое моделирование нужно для того, чтобы: понять, как устроен конкретный объект: какова его структура, внутренние связи, основные свойства, законы развития, саморазвития и взаимодействия с окружающей средой; научиться управлять объектом или процессом, определять наилучшие способы управления при заданных целях и критериях; прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект.

Модели используются во многих сферах жизни: в управляющих организациях, в производстве, в потребительских коммунальных услугах, а также в услугах обслуживания жилого фонда, которые относятся к числу сложных, многокритериальных и динамических аспектов, для решения задач, которых будет целесообразно использовать математические модели.

Итак, чтобы построить математическую модель при решении экономических задачах, или же в задачах других направлений нужно построить следующие этапы: 1) цель исследования (анализ, прогноз, управленческое решение), определяются экономические переменные

модели). 2) Анализ изучаемого объекта в нем формируется информация известная до начала исследования. 3) Определить вид модели, в котором выражается в математическая форма и взаимосвязь между переменными. 4) Сбор необходимых статистических информации 5) Привести статистический анализ модели, где оценивается точность, значимость её параметров и модели в целом. 6) Оценить соответствие модели реальному экономическому процессу.

Литература

1. Исследование операций в экономике: учебное пособие для вузов; /Н.Ш.Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под.ред. проф. Н.Ш.Кремера – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 407 с.
2. Хазанова Л.Э. Математическое моделирование в экономике: учебное пособие. – М.: Издательство БЕК, 1998. – 141 с.
3. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. Пособие для вузов/ В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбегов и др. М.: ЮНИТИ, 1999,- 391с.
4. Федосеев В.В., Эриашвили Н.Д. Экономико-математические методы в маркетинге. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
5. А.Н.Боголюбов. Основы математического моделирования. http://math.phys.msu.ru/archive/2018_2019/27/ОММ1.pdf.