Виды сырья	Нормы расхода сырья на одну пару, усл. ед.	Расход сырья на 1 день, усл. ед.		
		Сапоги	Кроссовки	Ботинки
S_1	5	3	4	2700
S_2	2	1	1	900
S_3	3	2	2	1600

Необходимо найти ежедневный объем выпуска каждого вида обуви.

Решение 1.

Пусть ежедневно фабрика выпускает x_1 пар сапог, x_2 пар кроссовок, x_3 пар ботинок. Тогда в соответствии с расходом сырья каждого вида имеем систему:

$$\begin{cases} 5x_1+3x_2+4x_3=2700 \\ 2x_1+x_2+x_3=900 \\ 3x_1+2x_2+2x_3=160 \end{cases}$$

Решим систему методом Крамера

$$|A|=\begin{vmatrix} 5 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{vmatrix}=5\cdot1\cdot2+3\cdot1\cdot3+2\cdot2\cdot4-3\cdot1\cdot4-2\cdot3\cdot2-2\cdot1\cdot5=1$$

Следовательно, система имеет единственное решение:

$$|A_1|=\begin{vmatrix} 2700 & 3 & 4 \\ 900 & 1 & 1 \\ 1600 & 2 & 2 \end{vmatrix}=2700\cdot1\cdot2+3\cdot1\cdot1\,600+900\cdot2\cdot4-1\,600\cdot1\cdot4-900\cdot3\cdot2-2\cdot1\cdot2700=200,$$

$$x_1=|A_1|/|A|=200/1=200$$

$$|A_2|=\begin{vmatrix} 5 & 2700 & 4 \\ 2 & 900 & 1 \\ 3 & 1600 & 2 \end{vmatrix}=5\cdot900\cdot2+2700\cdot1\cdot3+2\cdot1600\cdot4-3\cdot900\cdot4-2\cdot2700\cdot2-1600\cdot1\cdot5=300,$$

$$x_2=|A_2|/|A|=300/1=300$$

$$|A_3|=\begin{vmatrix} 5 & 3 & 2700 \\ 2 & 1 & 900 \\ 3 & 2 & 1600 \end{vmatrix}=5\cdot1\cdot1600+3\cdot900\cdot3+2\cdot2\cdot2700-3\cdot1\cdot2700-2\cdot3\cdot1600-2\cdot900\cdot5=200,$$

$$x_3=|A_3|/|A|=200/1=200$$

Значит, фабрика выпускает 200 пар сапог, 300 пар кроссовок и 200 пар ботинок.

Ответ: $(200 \quad 300 \quad 200)$.

Итак, можно сделать вывод, что приведенные нами только самые основные задачи показывают, что знание элементов линейной алгебры, умение оперировать с матрицами и обратными матрицами, умение решать системы линейных уравнений позволяют решать реальные экономические задачи. Можно с уверенностью сказать, что применение математических методов в экономике, оправдает те надежды, которые на них возлагаются, вносит существенный вклад в экономическую теорию и хозяйственную практику.

Список литературы

1. Мамаев И.И., Бондаренко В.В. Моделирование экономических процессов с использованием методов линейной алгебры // Аграрная наука, творчество, рост. – Ставрополь, изД-во «АГРУС», 2013. – Т.1,Ч.1. – С. 286.

2. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. – СПб.: Лань 2005.

3. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. – Изд-во ЮНИТИ – ДАНА. М., 2007.

4. Сизова С.А., Мурдугова В.Ю., Мелешко С.В. Линейное программирование как область математического программирования при решении экономических задач // Teoretical & Applied Science. Международный научный журнал по материалам международной научно-практической конференции «World of Science», 30.06.2013, Hamburg, Germany. – №6, 2013. С. 16-20.

5. Цысь Ю.В., Долгополова А.Ф. Элементы линейной алгебры и их применение при решении экономических задач // Современные наукоемкие технологии. – 2013.– №6. – С.91-93.

КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Серикова В.С., Родина Е.В.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Кривые второго порядка – это геометрическое место точек плоскости, прямоугольные координаты которых удовлетворяют уравнению вида

$$a_{11}x^2+a_{22}y^2+2a_{12}xy+2a_{13}x+2a_{23}y+a_{33}=0,$$

в котором как минимум один из коэффициентов не равен нулю.

Считается, что первым занялся изучением кривых второго порядка один из учеников Платона. Основываясь на траекториях отражения света, очертаниях растений и других природных явлениях, он предположил, что если взять две прямые, пересекающихся между собой, и начать вращать их вокруг угла ими же образованного, то получиться косинусовидная поверхность, которая при пересечении другой плоскостью станет образовывать сечение в виде различных геометрических фигур: эллипс, окружность, парабола, гипербола и др.

Потребовалось большое количество времени, прежде чем люди начали применять эти знания на практике.

Использование этих теорий началось примерно в XVII веке, когда люди усиленно изучали астрономию и выяснили, что планеты движутся по так называемым эллиптическим траекториям. А глобальное изучение кривых началось после выхода знаменитой книги Р. Декарта «Геометрия», в которой были опубликованы основы метода координат.

Открытие метода координат имело особо важное значение не только в математике, но и в физике, механике, астрономии, оптике и других дисциплинах.

Способы образования кривых

1. Кривая как линия пересечения данной поверхности плоскостью, положение которой определено. Этот способ изучался греческими математиками, которые определяли кривые второго порядка как сечение конуса.

2. Кривая как геометрическое место точек, обладающих данным свойством. Самый распространённый способ. При этом способе кривая рассматривается как геометрическое место точек, сохраняющее отношение расстояний от данной точки до прямой.

3. Кривая определяется как траектория точки, характер движения которой обусловлен тем или иным образом. В данном способе кривая имеет траекторию точки, движущейся одновременно в двух направлениях. Одно направление по прямой, другое по окружности.

4. Образование линий по способу сопряжения проективно соответствующих элементов. Этот способ рассматривают в курсе проективной геометрии, так как он является одним из последних. В его основе лежит идея соответствия проективных пучков или прямых.

Существуют два вида кривых второго порядка: невырожденные и вырожденные.

К невырожденным и относятся: эллипс, гипербола, парабола.

Как мы уже выяснили, кривой второго порядка является линия, определяющаяся уравнением:

$$Ax^2+2Bxy+Cy^2+2Dx+2Ey+F=0$$

где *A, B, C, D, E, F* – действительные числа.

В зависимости от числовых значений A, B, C – получают различные виды кривых.

Уравнения геометрических фигур:

1. Каноническое уравнение окружности:

$$(x-y)^2+(y-b)^2=r^2$$

В случае, когда центр окружности совпадает с началом координат, уравнение имеет вид:

$$x^2+y^2=r^2$$

2. Каноническое уравнение эллипса:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1\,.$$

Если центр эллипса находится в какой-либо точке $M(x;y)$, то для этого условия существует формула:

$$\frac{(x-x_0)^2}{a^2}+\frac{(y-y_0)^2}{b^2}=1\,.$$

3. Каноническое уравнение гиперболы:

$$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1\,.$$

4. Каноническое уравнение параболы:

$$y^2=2px\,.$$

При этом число $p>0$ (расстояние от фокуса до директрисы)- фокальный параметр.

Задачи в аналитической геометрии решаются с помощью кривых второго порядка.

Установить вид кривой

$$-x^2+2y^2-2x-8y+3=0\,.$$

Решение: Данное уравнение может описывать гиперболу. Выделим полные квадраты по переменным *x,y*. Для переменной *x* получаем квадрат суммы, для переменной *y* – квадрат разности

$$-x^2-2x+2y^2-8y+3=0\,;$$

$$-(x^2+2x)+2(y^2-4y)+3=0\,;$$

$$-(x^2+2x+1-1)+2(y^2-4y+4-4)+3=0\,;$$

$$-(x+1)^2+1+2(y-2)^2-8+3=0\,;$$

$$-(x+1)^2+2(y-2)^2=4\,;$$

$$-\frac{(x+1)^2}{4}+\frac{(y-2)^2}{2}=1\,.$$

Это уравнение описывает гиперболу, центр симметрии которой находится в точке $O_1(-1;2)$. Докажем это, введя обозначения $x+1=x_1$; $y-2=y_1$. Уравнения новых координатных осей $O_1x_1;O_1y_1$ имеют вид

$$\begin{cases} y_1=0 \\ x_1=0\,. \end{cases}$$

Относительно старой системы координат xO_1 новые оси записываются уравнениями:

$$\begin{cases} y-2=0 \\ x+1=0 \end{cases};\quad \begin{cases} y=2 \\ x=-1\,. \end{cases}$$

В новой системе координат $x_1O_1y_1$ заданное уравнение принимает канонический вид:

$$-\frac{x_1^2}{4}+\frac{y_1^2}{2}=1.$$

Это уравнение описывает гиперболу. Для более точного построения искомого графика найдем точки пересечения графика заданной гиперболы с координатными осями старой системы координат xOy. Точки пересечения графика гиперболы с осью Ox:

$$\begin{cases} -x^2+2y^2-2x-8y+3=0 \\ y=0 \end{cases} \Rightarrow -x^2-2x+3=0(x+1)^2=4$$

$$x+1=\pm 2x=-3;x=1$$

Точки пересечения графика гиперболы с осью

$$Oy:\begin{cases} -x^2+2y^2-2x-8y+3=0 \\ x=0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$2y^2-8y+3=0\;\; y=4-\frac{1}{2}\sqrt{10};y=4+\frac{1}{2}\sqrt{10}\,.$$

Всё, что нужно для построения графика найдено.

Кривые второго порядка играют особую роль в геометрии. На них основываются знаменитые Теорема Паскаля и Теорема Брианшона.

В современном мире кривые второго порядка также используют в профессии закройщика. Конструирование одежды основывается на построении кривых и определении положения точек на дугах.

Список литературы

1. Гусак А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра, 2005.

2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия, 2008.

3. Цыплакова О.Н. Основные аспекты формирования математической культуры студентов вузов на занятиях по математическому анализу. Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики. – Ставрополь. 2012.

4. Комплект рабочих тетрадей по курсу высшей математики для экономических специальностей / О.В. Морозова, А.Ф. Долгополова, С.В. Попова, Р.В. Крон, Н.Б Смирнова., Е.В. Долгих, Н.Н. Тынянко // Международный журнал экспериментального образования. 2009. № 4.

5. Смирнова Н.Б., Попова С.В., Мамаев И.И. О прикладной ориентации курса математики в высшей школе // Материалы Международной научно-практической конференции «Учётно-аналитические аспекты и перспективы развития инновационной экономики». Ставрополь, 2010.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Сокольская Е.Е., Дворецкая В.И.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Модели в экономической теории помогают понять основные экономические зависимости. Они помогают изучать экономику так же, как детские модели вертолета или парохода помогают понять основы теории полета или движения.

В простейших случаях экономическая модель представляется в виде графика. Некоторые графики дают просто информацию, другие графики не просто представляют цифровые данные, а отражают теории и модели.

В более сложных случаях экономическая модель представляется в виде системы уравнений. Тогда изменения условий задачи приводят к различным математическим решениям. Год за годом экономисты-теоретики создают десятки математических моделей, приспосабливают алгебраические функции различных видов к решению реальных процессов. В действительности все обстоит иначе, экономическая жизнь гораздо сложнее, чем модель. И все же моделирование в известной мере позволяет установить причины изменений тех или иных процессов, закономерности их изменений, последствия таких изменений, возможности влияния на их ход.

Экономическая наука неразрывно связана с математическим анализом, так как прогнозы развития экономики, процессы, происходящие в ней, требуют не только фундаментальных знаний, но и углубленных познаний данной области. Математическое моделирование помогает экономистам рассмотреть такой сложнейший процесс, как инфляция. От прогнозов экономистов будет зависеть заработные платы граждан, инвестиции, которые будут вкладываться в экономику, а также цены, налоги и динамика производства.

Поэтому данная тема является актуальной, злободневной и достойна пристального внимания, так как математика является неотъемлемой частью экономики и моделирования.

Математическое моделирование является важнейшим видом формализованного знакового моделирования, которое осуществляется с помощью языка математики и логики.

Приближенное описание рассматриваемого класса явлений, выраженное с помощью математической символики называется моделью. С появлением ЭВМ метод математического моделирования занял ведущее место среди других методов исследования. Особенно важную роль этот метод играет в современной экономической науке. Изучение и прогнозирование какого-либо экономического явления методом математического моделирования позволяет проектировать новые технологические средства, прогнозировать воздействие на данное явление тех или иных факторов, планировать эти явления даже при существовании нестабильной экономической ситуации.

Допустимым решением называется всякая система факторов решения, удовлетворяющих всем ограничениям. Каждой из целей соответствует целевая функция, заданная на множестве допустимых решений, значения которых выражают меру осуществления цели.

Процесс математического моделирования подразделяется на четыре основных этапа:

1. Согласно критерию практики корректировка принятой гипотетической модели, то есть выяснения вопроса о том, согласуется ли результаты наблюдений с теоретическими следствиями модели в пределах точности наблюдений. Использование критерия практики к оценке математической модели позволяет делать вывод о правильности положений, лежащих в основе подлежащей изучению модели.

2. С накоплением данных об изученных явлениях – проведение анализа и модернизации модели.

3. Запись в виде математических терминов сформулированных качественных представлений о связях между объектами модели и формулирование законов, связывающих основные объекты модели.

4. Изучение математических задач, к которым приводят математические модели.

Решение прямой задачи является основным вопросом.

Нахождении наиболее целесообразных оптимальных решений является смыслом задачи операционных исследований. Поэтому эти задачи обычно называются оптимизационными. Широко математические модели используются для разработки наиболее важных задач в операционных исследованиях, данные которых построенны на статистической или вероятной основе.

Методом выработки количественно обоснованных рекомендаций по принятию управленческих решений являются операционные исследования. Они включают в себя задание факторов решения, которые являются численными переменными, налагаемых на них ограничениями и системы целей.

Рассмотрим некоторые особенности экономического моделирования. Экономической моделью можно считать любой набор уравнений, основанных на определенных предположениях и приближенно описывающих экономику в целом или отдельно ее отрасль (предприятие, процесс). При этом предметом исследований практически всегда является построение и анализ моделей. Усложнение производства, повышение ответственности за последствия принимаемых решений и требование принятия более точных решений приводят к необходимости использования в управлении методов, подобных экспериментированию в технике или естественных науках. Однако эксперимент в экономике не всегда возможен или стоит дороже, поэтому экономика прибегает к моделированию, которое замещает эксперимент.

Во всех экономических системах можно выделить два основных уровня экономических процессов.

Первый уровень – производственно-технологический, которому относится описание