

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

В.А. Шиганов, студент

Научный руководитель: С.И. Макаров, профессор

**Самарский государственный экономический университет
(Россия, г. Самара)**

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-11038

Аннотация. В статье исследуются экономические явления с помощью применения математических методов. Более подробно рассмотрено математическое и экономическое моделирование, а также приведена классификация математических методов в экономической науке.

Ключевые слова: математические методы, математическое моделирование, экономическое моделирование, управление, анализ.

Когда в России начал осуществляться переход к рыночной экономике, то возникла необходимость разработки и применения математических методов, которые способны решать производственные и хозяйственные задачи.

Математика является не только инструментом количественного расчета, но также методом точного исследования. Она служит средством, которое отображает четкие и ясные формулировки экономических понятий и проблем. Поэтому математические методы в экономике и управлении являются важным инструментом при проведении анализа. Их очень часто используют для построения теоретических моделей, которые позволяют отобразить имеющиеся связи в повседневной жизни. Также их часто используют для планирования, прогнозирования и контроля экономической деятельности. Кроме того, математика широко применяется для управления экономическими объектами и процессами. Например, социально-экономические прогнозы развития Российской Федерации, динамика инфляции и ВВП [1].

Математическая модель представляет собой совокупность уравнений, неравенств, которые отображают зависимость отдельных характеристик моделируемой системы. Кроме математического моделирования, существуют и экономическое моделирование, которое основано на применении методов планирования, организации и управления хозяйственной деятельности.

Экономическое моделирование применяется для эффективного и правильного решения экономических вопросов. К экономическим моделям могут относиться модели:

- потребительского выбора;
- экономического роста;
- равновесия на товарном и денежном рынке [2].

Экономическое моделирование должно осуществляться последовательно и в определенном порядке:

1) Постановка задач и целей, где необходимо определить объекты, сформулировать цели и задачи. На этом этапе производится количественный и качественный анализ объектов и субъектов.

2) Анализ экономических задач, где чаще всего используют математические методы в экономике, которые применяются для анализа экономических показателей.

3) Формирование математической модели объекта, которая состоит из большого количества элементов и необходима для решения поставленных задач.

Экономические явления можно исследовать с помощью математических методов, которые используются в линейной алгебре, математическом анализе, аналитической геометрии, методов оптимальных решений и математической статистике [3].

Теория вероятностей возникла из решения коммерческих задач. Обычно она

применяется в теории игр на олигополистическом рынке, где может возникать ценовая дискриминация. Теория игр представляет собой один из разделов прикладной математики, который необходим для определения оптимальных вариантов ситуаций, которые основаны на игровом характере. Сюда относят такие ситуации, которые связаны с выбором оптимальных управленческих решений и целесообразных вариантов взаимоотношений с другими организациями. Здесь используются алгебраические методы, которые базируются на системе линейных уравнений и неравенств [4].

Математическое моделирование необходимо для экономического анализа и выступает его инструментом. Большинство в экономических исследованиях используют интегральные и дифференциальные исчисления.

Интегральный метод находит применение при определении факторов с использованием кредитных, мультипликативных и смешанных моделей.

С помощью интегрального метода можно получать обоснованные результаты влияния факторов. Интегральный метод позволяет также устанавливать общий подход к решению различных моделей.

Интегральные методы также подразделяются на 2 подметода: статический и динамический. Статический метод необходим для того, чтобы анализировать на предприятии бизнес-планы и другие экономические показатели. А динамический метод имеет распространение в условиях наличия информации об изменении статистических данных (например, на сколько увеличился объем продаж в 2018 году, по сравнению с 2017 годом).

Логарифмические методы используются при проведении факторного анализа. При его использовании имеет место логарифмически пропорциональное распределение величины совместного действия факторов. То есть логарифмический метод делает расчеты влияния факторов более обоснованными, по сравнению с интегральным методом. В процессе логарифмирования находят применение относительных величин прироста экономических показателей.

Также при проведении факторного анализа необходим дифференциальный метод, который предполагает, что изменение обобщающего показателя подразделяется на отдельные слагаемые, каждое из которых исчисляется как производная [5].

Но помимо этих методов существуют и другие методы, которые на практике применяются практически всеми экономистами. Чаще всего любой анализ экономической ситуации можно проанализировать с помощью методов линейной алгебры, который применял американский экономист В. В. Леонтьев. Он попытался проанализировать причины экономической депрессии в США 1929-1932 гг. Его модель была основана на матрицах и матричного анализа.

На основании анализа экономики США В. В. Леонтьевым была установлена теорема: в течение длительного времени величины меняются очень слабо и могут рассматриваться как постоянные числа.

Пример:

Таблица содержит данные баланса трех отраслей промышленности за некоторый период времени. Требуется найти объем валового выпуска каждого вида продукции, если конечное потребление по отраслям увеличить, соответственно до 60, 70 и 30 условных денежных единиц.

Таблица 1.

П/П	Отрасль	Потребление			Конечный продукт	Валовый выпуск
		1	2	3		
1	Добыча и переработка углеводородов	5	35	20	40	100
2	Энергетика	10	10	20	60	100
3	Машиностроение	20	10	10	10	50

Решение:

Выпишем векторы валового выпуска и конечного потребления и матрицу коэффициентов прямых затрат.

$$\bar{x} = \begin{pmatrix} 100 \\ 100 \\ 50 \end{pmatrix}, \bar{y} = \begin{pmatrix} 40 \\ 60 \\ 10 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 0,05 & 0,35 & 0,40 \\ 0,10 & 0,10 & 0,40 \\ 0,20 & 0,10 & 0,20 \end{pmatrix}.$$

Матрица A удовлетворяет обоим критериям продуктивности. В случае заданного увеличения конечного потребления новый вектор конечного продукта будет иметь вид:

$$\bar{y}^* = \begin{pmatrix} 60 \\ 70 \\ 30 \end{pmatrix}$$

Требуется найти новый вектор валового выпуска \bar{x}^* , удовлетворяющий соотношениям баланса в предположении, что матрица A не изменяется. В таком случае компоненты x_1, x_2, x_3 неизвестного вектора \bar{x}^* находятся из системы уравнений, которая в матричной форме имеет следующий вид:

$$\bar{x}^* = A \bar{x}^* + \bar{y}^*, \text{ или } (E-A) \bar{x}^* = \bar{y}^*.$$

Матрица этой системы

$$(E-A) = \begin{pmatrix} 0,95 & -0,35 & -0,40 \\ -0,10 & 0,90 & -0,40 \\ -0,20 & -0,10 & 0,80 \end{pmatrix}$$

Решение системы линейных уравнений при заданном векторе правой части (например, методом Гаусса) дает новый вектор \bar{x}^* , как решение уравнений межотраслевого баланса:

$$\bar{x}^* = \begin{pmatrix} 152,6 \\ 135,8 \\ 92,5 \end{pmatrix}.$$

Таким образом, для того чтобы обеспечить заданное увеличение компонент конечного продукта, необходимо увеличить соответствующие валовые выпуски: добычу и переработку углеводородов на 52,6%, уровень энергетики – на 35,8% и выпуск в машиностроительной отрасли уменьшить на 8,5% – по сравнению с исходными величинами, указанными в таблице 1.

Поскольку в экономике существуют различные колебания, такие как циклические и макроэкономические колебания, то определить эти колебания возможно с помощью построения тригонометрических рядов, которые необходимы для описания подобных ситуаций.

В экономической теории чаще всего используют следующие функции:

1. Производственная функция – зависимость объема производства от величины затраченных ресурсов. Производственная функция отражает существующую технологию: изменение технологии ведет к изменению производственной функции [6].

2. Функция полезности – зависимость результата действия от использования этого действия.

3. Функция спроса и предложения – зависимость объема спроса и предложения на отдельные товары и услуги.

4. Функция издержек – зависимость издержек производства от объема продукции.

5. Функция выпуска – зависимость объема производства от имеющихся ресурсов.

Но помимо этих функций, очень часто используются функции многих переменных, так как результаты могут быть обусловлены несколькими факторами [7].

Таким образом, математические методы в экономике и управлении являются важнейшими методами, которые готовы дать научную обоснованность и законченность в экономической науке. Математические методы должны использоваться в определенной последовательности и должны применяться современными информационными-коммуникационными технологиями. Вычислительная техника также оказала огромное влияние на развитие математических методов. В будущем эти системы смогут создать новую, весьма

обширную информационную базу, которая возможно послужит толчком к созданию новых математических методов поиска и принятий решений. Математические методы также позволяют ускорять проведение

экономического анализа. Кроме того, эти методы не могут не развиваться, также как и сами экономические системы. Это может происходить вследствие изменений в экономике [8].

Библиографический список

1. *Лотов А.В.* Введение в экономико-математическое моделирование. – М., 1984.
2. *Грицюк, С.Н.* Математические методы и модели в экономике: Учебник / С.Н. Грицюк, Е.В. Мирзоев, В.В. Лысенко. – Рн/Д: Феникс, 2007. – 348 с.
3. *Красс, М.С.* Математика в экономике: математические методы и модели: Учебник для бакалавров. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 541 с.
4. *Вентцель Е. С.* Теория вероятностей. – М.: Высш. шк., 2006. – 575 с.
5. *Попов, А.М.* Экономико-математические методы и модели: Учебник для бакалавров. – М.: Юрайт, 2013. – 479 с.
6. *Макаров С.И.* Математика для экономистов: учебное пособие /. – М.: КНОРУС, 2007. – 264 с.
7. *Красс М.С., Чупрынов Б.П.* Математика для экономистов. – СПб., 2007.
8. *Орлова, И.В.* Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. – М.: Вузовский учебник, 2017. – 344 с.

MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS AND MANAGEMENT

V.A. Shiganov, student

Supervisor: S.I. Makarov, professor

Samara state university of economics

(Russia, Samara)

Abstract. *The article investigates economic phenomena using mathematical methods. Mathematical and economic modeling is considered in more detail, as well as the classification of mathematical methods in Economics.*

Keywords: *mathematical methods, mathematical modeling, economic modeling, management, analysis.*