

Эти три соответствия вместе с ограничениями образуют модель. Так $y_t^{(1)}$ определяет потребление, $y_t^{(2)}$ – инвестиции, $y_t^{(3)}$ – национальный доход, $x_t^{(1)}$ – налог на доходы физических лиц, $x_t^{(2)}$ – ставка процента, выступающий инструментом государственного регулирования, $x_t^{(3)}$ – государственные закупки продукции и услуг, фиксированные в момент времени. Наличие в данных уравнениях случайных (остаточных) элементов $\delta_e^{(1)}$ и $\delta_t^{(2)}$ определено потребностью принять к сведению влияние в применении на и ряда непредусмотренных факторов. В самом деле, не всегда ожидаемо, количество потребления будет прямо устанавливаться уровнями национального дохода ($y_t^{(3)}$) и налогом на доходы физических лиц ($x_t^{(1)}$); подобно величина инвестиций $y_t^{(2)}$ обусловлена, несомненно, не только достигнутым в предшествующий год уровнем национального дохода ($y_{t-1}^{(3)}$) и величиной ставки процента ($x_t^{(2)}$), но и от ряда не принятых

во внимание в уравнении факторов. Данная модель включает два уравнения и одно тождество, раскрывает поведение инвесторов и потребителей. Модель выражена для дискретных промежутков времени и имеет отставание или лаг в один момент для отражения влияния национального дохода на инвестиции. Этот пример освещает совокупные свойства одного из значительных этапов эконометрического моделирования, в ходе которого исследователь математически анализирует некоторые концепции экономической теории и интегрирует их в систему.

Статистическое исследование зависимостей включает следующие методы:

- анализ параметров системы малодоступных для непосредственного измерения и наблюдения;
- анализ эффективности или качества работы рассматриваемой системы;
- нормирование;
- регулирование, наиболее соответствующее определённым условиям и задачам, величин функционирования анализируемой системы, ситуационный анализ;
- планирование, прогноз, диагностика.

Прогнозирование социально-экономических систем в большей части случаев разрабатывается посредством стохастического аппарата, поэтому данный прогноз имеет стохастическое направление. Это и диктует определение промежутка времени, в котором с объективной возможностью будет найдена анализируемая величина. Предположим, эта величина в последующем используется как входная переменная, то принято, что она может быть в центре доверительного интервала.

Действующие в данное время способы проверки качества прогноза довольно формальны и могут использоваться лишь только, когда ныне анализируемый период оказывается отчётным. Поэтому целесообразно применять методы, определяющие качество прогноза в нынешних условиях или, по крайней мере, сравнивают качество некоторых прогнозов.

В заключение можно сказать, что изучение корреляционных соотношений имеет огромное значение в анализе хозяйственной деятельности и в экономических процессах. Это выражается в том, что в большей степени расширяется факторный анализ, формируется роль и место всех факторов в установлении уровня анализируемых показателей, растут знания

об изучаемых явлениях, вырабатывается правильность их развития и как итог – точнее составляются управленческие решения и планы, более справедливо оцениваются результаты деятельности предприятий, а также устанавливаются внутрихозяйственные запасы.

Список литературы

1. Экономико-математические методы и модели: курс лекций для студентов экон. специальностей днев. и заоч. форм обучения / авт. – сост. Е.А. Кожевников. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухом, 2006. – 178 с.
2. Эконометрика: учебное пособие / А.И. Новиков. – М.: Дашков и К, 2012. – 224 с.
3. Камбарова Е.С., Долгополова А.Ф. Эконометрические методы для исследования экономических явлений // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 6. С. 69-72.
4. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Особенности применения методов математического моделирования в экономических исследованиях // Kant: Экономика и управление. 2013. № 1. С. 62-66.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

Невидомская И.А., Копылова Е.П., Сотникова Ю.Д., Нивинская С.И.

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

Предметом рассмотрения дискретной математики являются методы, которые применяются при исследовании, анализе и решении задач управленческого содержания. В таких отраслях экономики, как эконометрика, логистика, математическое моделирование широко используют графы и математическую логику.

Например, в эконометрике булевские переменные применяются в исследовании регрессионных моделей с переменной структурой, а также в построении регрессионных моделей по неоднородным данным. В этом случае рассматривается лишь одно уравнение регрессии, в которое вводятся булевские переменные, характеризующие изучаемый фактор. На наш взгляд, данный метод удобен для выявления зависимости модели от некоторого фактора.

В логистике широко используется теория графов для описания потоков, задания маршрутов. Например, схему дорог удобнее представить в виде ориентированного графа, в котором известными нам методами выбрать кратчайший путь.

Мы полагаем, что в современных условиях, прокладывая маршрут, особое внимание необходимо обратить на пропускную способность магистралей. В данном случае экономически выгодное решение можно получить, интерпретируя маршруты в графы.

Выбор конкурентоспособного товара или услуги можно выбрать с помощью теории нечетных множеств, которая часто применяется в маркетинговых исследованиях рынка услуг.

История развития дискретной математики уходит своими корнями в древность, где уже тогда были известны комбинаторно-логические задачи, решение которых происходило путем перебора комбинаций дискретных объектов и логического анализа возникающих вариантов.

Начало развития дискретной математики относят к XVII в. и связывают с появлением работ Л. Эйлера в области комбинаторного анализа и теории графов и Я. Бернулли по комбинаторной теории вероятностей. Огромную роль в развитии идеологии дискретной математики сыграл Г.В. Лейбниц. В XIX веке в области дискретной математики работали такие математики как Ж.Л. Лагранж, А. Кэли, Дж. Буль, К. Жордан и другие.

Примерами дискретных математических объектов могут являться натуральный ряд чисел; конечное

множество элементов произвольной природы; слово (последовательность символов) и формальный язык (множество слов) в конечном алфавите; функция (отображение) из конечного множества в конечное множество и другие.

Необходимо отметить, что, с одной стороны, дискретная математика включает в себя такие разделы, как алгебра, теория множеств, теория чисел, математическая логика и другие. С другой стороны, дискретная математика состоит из ряда специальных разделов и сравнительно новых разделов, которые стали активно развиваться с середины XX века. Это связано с изобретением и внедрением во все сферы жизни человека цифровых технологий и ЭВМ.

Дискретная математика послужила основой проектирования цифровых электронных устройств. Первые применения дискретной математики в этой области связаны с именами К.Э. Шеннона, В.А. Котельникова, В.И. Шестакова.

Возникновение математической теории управляющих систем привело к развитию новых разделов дискретной математики, таких как: теория сложности, теория надежности схем, теория автоматов и других. Существенный вклад в дискретную математику на этом этапе был сделан С.В. Яблонским, Дж. фон Нейманом, А.А. Ляпуновым, О.Б. Лупановым.

Начиная с середины XX века, в жизнь современного человека бурно вошли информационные системы. В начале своего развития это были кибернетические системы, затем – системы с интеллектуальными свойствами, определяющими в которых были информационно-логические, дискретные процессы решения различных задач.

На данном этапе развития общество возникло противоречие, которое не позволяло методами клас-

сической высшей математики моделировать интеллектуальные и кибернетические системы. В связи с этим, появилась дискретная математика, которая служила для описания главных систем информационного периода.

Роль дискретной математики заключается в определении следующих факторов:

- модели дискретной математики служат хорошим средством построения и анализа моделей в различных науках;
- дискретную математику можно рассматривать как теоретические основы компьютерной математики;
- язык дискретной математики удобен и фактически стал метаязыком современной математики.

В настоящее время знание дискретной математики необходимо специалистам различных сфер деятельности. Интерес к этой дисциплине не случаен. Это обусловлено широким кругом ее применения: электроника, информатика, вопросы оптимизации и принятия решений и т.д.

Например, суждение: «Если цены высокие (А), то и заработная плата должна быть высокой (В). Цены высокие или применяется регулирование цен (С). Если применяется регулирование цен, то нет инфляции (D). Инфляция есть. Следовательно, заработная плата должна быть высокой».

Решение. Формулы первых четырех высказываний формируют посылки, а формула пятого высказывания является заключением. Другими словами:

$$\frac{A \rightarrow B; A \rightarrow C; C \rightarrow \bar{D}; D}{B}$$

Посылки и заключения разделены между собой чертой.

A	B	C	D	$1 \rightarrow 2$	$1 \vee 3$	4	$3 \rightarrow 7$
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	0

Выделенная строка таблицы показывает, при каких значениях А, В, С и D истинны посылки и заключения.

Анализ таблицы показывает, что заработная плата при высоких ценах и наличии инфляции должна быть высокой и не должно быть регулирование цен.

Приведем еще один пример. Проверить совместность утверждений. Либо свидетель не был запуган, либо, если Герман покончил жизнь самоубийством, записка была найдена. Если свидетель был запуган, то Герман не покончил жизнь самоубийством. Если записка была найдена, то Герман покончил жизнь самоубийством.

Решение. Введем булевы переменные. Пусть х – «свидетель не был запуган», у – «Герман покончил

жизнь самоубийством», z – «записка была найдена». Составим конъюнкцию и посмотрим, не является ли она противоречием.

Здесь употреблено выражение «либо..., либо...», поэтому первое составное высказывание следует записать в виде $x \oplus (y \rightarrow z)$.

Это не равно тождественно 0, следовательно, высказывания не являются противоречивыми.

Приведенные выше примеры показывают, что для экономистов большое значение имеет знание классической логики в будущей профессиональной деятельности. На основе знаний законов логики основываются принципы алгоритмизации, лежащие в основе программирования.

Таким образом, дискретная математика играет важную роль в современном мире, так как имеет широкий спектр приложений в различных областях жизнедеятельности человека. Обучение дискретной математике для будущих специалистов экономической деятельности является многофункциональным, многоцелевым, многоуровневым процессом, который состоит во взаимодействии на элементы системы обучения, а также их связи.

Список литературы

1. Математическая логика. Типовые расчеты: методические указания и контрольные задания / сост.: Гулай Т.А., Мелешко С.В., Невидомская И.А. – Ставрополь: 2013. – 28 с.
2. Мамаев И.И., Долгополова А.Ф. Профессиональная направленность в обучении студентов математическим дисциплинам / Аграрная наука, творчество, рост. – 2013. – С. 268-371.
3. Мамаев И.И., Шибяев В.П. Активизация познавательной деятельности студентов при изучении математических дисциплин / Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики. – 2012. – С. 62-67.
4. Донец З.Г., Мамаев И.И., Шибяев В.П. Учебная организация как целостная модель организации обучения студентов на интегративной основе // Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики : сборник научных статей по материалам научно-практической конференции. – Ставрополь, изд-во «АГРУС», 2012. – С. 40-48.
5. Невидомская И.А. Формирование готовности студентов к самообразованию при обучении будущих специалистов-аграриев математики / Сб. научных трудов Sworld. – 2012. Т. 17 № 1. – С. 3-6.
6. Невидомская И.А. Организация самостоятельной работы как средство мотивации студентов к профессиональному самообразованию / Европейский журнал социальных наук. – 2012. № 3. – С.88-91.

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МАТРИЧНОЙ АЛГЕБРЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

Немцова А.В., Попова С.В.

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

В данной статье рассмотрим, как и для чего можно использовать матрицы в экономике, как решаются некоторые экономические задачи, анализируются и делаются из них определенные выводы.

Как известно, матрицей размерности называется прямоугольная таблица, содержащая m строк и n столбцов, в ячейках которой расположены элементы произвольного заранее выбранного множества – это могут быть целые, действительные или комплексные числа, векторы, рациональные функции – в зависимости от приложений и задач.

Матрицы получили широкое применение в математике потому, что благодаря их использованию, можно компактно записывать различные данные, системы линейных алгебраических или дифференциальных уравнений и т.д. В случае систем число уравнений соответствует количеству строк матрицы, а количество неизвестных – количеству столбцов. В результате записи систем линейных уравнений с помощью матриц их решение сводится к операциям над матрицами.

Понятие матрицы и матричная алгебра – математическая дисциплина, посвященная правилам действий над матрицами – имеют довольно большое значение для экономистов. Это обусловлено тем, что большая часть математических моделей экономических объектов и процессов записывается в довольно простой, а главное – компактной матричной форме.

С помощью матриц удобно записывать некоторые экономические зависимости. Для примера рассмотрим таблицу распределения ресурсов по отдельным отраслям экономики (условных единиц):

Ресурсы	Отрасли экономики	
	Машиностроение	Строительство
Электроэнергия	7,3	4,1
Трудовые ресурсы	4,8	8,2
Водные ресурсы	2,7	5,1

Мы можем записать её в более компактной форме в виде матрицы распределения ресурсов по отраслям:

$$A = \begin{pmatrix} 7,3 & 4,1 \\ 4,8 & 8,2 \\ 2,7 & 5,1 \end{pmatrix}.$$

Отсюда, матричный элемент $a_{11}=7,0$ показывает, сколько электроэнергии расходует машиностроение, а элемент $a_{22}=8,2$ – сколько трудовых ресурсов требуется строительной отрасли.

Для наглядности перейдём к рассмотрению задач.

Предположим, предприятие выпускает продукцию трёх видов: P_1, P_2, P_3 и использует сырьё двух типов: S_1 и S_2 . Нормы расхода этого сырья характеризуются следующей матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix},$$

в которой каждый элемент a_{ij} ($i=1, 2, 3; j=1, 2$) показывает, сколько единиц сырья j -го типа расходуется на производство единицы продукции i -го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой.

А стоимость единицы каждого типа сырья (денежных единиц) – матрицей столбцом:

$$B = \begin{pmatrix} 40 \\ 60 \end{pmatrix}.$$

Отсюда получаем, что затраты на первое и на второе сырьё составляют:

$$S_1 = 4 \cdot 110 + 7 \cdot 90 + 2 \cdot 140 = 1280 \text{ единиц}$$

$$\text{и } S_2 = 5 \cdot 110 + 3 \cdot 90 + 6 \cdot 140 = 1660 \text{ единиц,}$$

поэтому можем записать матрицу-строку затрат сырья S как произведение:

$$S = C \cdot A = (110 \ 90 \ 140) \cdot \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix} = (1280 \ 1660).$$

Значит, общая стоимость сырья $Q = 1280 \cdot 40 + 1660 \cdot 60 = 150800$ денежных единиц тоже может быть записана в матричном виде:

$$Q = S \cdot B = (C \cdot A) \cdot B = (150800).$$

Так же общую стоимость сырья можно вычислить и в другом порядке: для начала необходимо вычислить матрицу стоимостей затрат сырья на единицу продукции, то есть:

$$R = A \cdot B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 40 \\ 60 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 460 \\ 460 \\ 560 \end{pmatrix}.$$

А после этого общую стоимость сырья:

$$Q = C \cdot R = (110 \ 90 \ 140) \cdot \begin{pmatrix} 460 \\ 460 \\ 560 \end{pmatrix} = 150800.$$

На этом примере мы наблюдаем выполнение ассоциативного закона произведения матриц: $(C \cdot A) \cdot B = C \cdot (A \cdot B)$.