
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

И.В. Детушев

Кафедра математического анализа
и прикладной математики
Курский государственный университет
ул. Радищева, 33, Курск, Россия, 305000

В.П. Добрица

Кафедра комплексной защиты информационных систем
Юго-Западный государственный университет
ул. 50 лет Октября, Курск, Россия, 305040

В статье рассматривается использование программы MathCAD при обучении студентов экономических специальностей математике. Показывается, что использование этого программного продукта способствует эффективному освоению методов решения задач теории вероятностей.

Ключевые слова: задачи с экономическим содержанием, теория вероятностей, математическая статистика, информационные технологии.

В настоящее время к подготовке выпускников экономических специальностей вузов предъявляются высокие требования. Важнейшим показателем уровня квалификации современного экономиста является его профессиональная грамотность, однако в современных условиях невозможно подготовить компетентного специалиста без привлечения средств информационных технологий.

Важными составляющим информационных технологий являются программные средства и оболочки, позволяющие в значительной мере переложить на ЭВМ вычислительные аспекты решения экономических задач. Остановимся на применении программы MathCAD при изучении элементов теории вероятностей и математической статистики в курсе математики для экономистов. Курс математики в системе подготовки современного экономиста является основой для изучения макроэкономики, микроэкономики, статистики, дисперсионного анализа и т.д. При изучении математики у студентов формируются приемы логического рассуждения и вырабатываются навыки исследовательской деятельности.

Применение математического аппарата теории вероятностей и математической статистики позволяет получать наиболее достоверные количественные значения экономических показателей, устанавливать связь между различными случайными параметрами, принимать обоснованные решения в управлении экономическими процессами, осуществлять контроль качества продукции на промышленных предприятиях. Решение такого рода проблем влечет за собой необходимость применения довольно сложного математического аппарата и проводить громоздкие вычисления. Поэтому с момента появления вычислительной техники ЭВМ активно

начали применять для статистической обработки данных. И сейчас можно утверждать, что нет более тесно связанных с компьютерами областей математики, чем статистика и теория вероятностей.

Программа MathCAD имеет большие возможности в сфере решения задач математической статистики и теории вероятностей. Связаны они прежде всего с общим высоким уровнем вычислительного потенциала программы. Однако в MathCAD имеется и довольно значительное количество специальных статистических функций, позволяющих сократить до минимума время решения большинства возникающих в экономике проблем. Используя MathCAD, можно строить гистограммы, проводить обработку выборки, проверять статистические гипотезы благодаря наличию встроенных функций всех теоретических распределений.

Программа MathCAD, автоматизируя выполнение часто довольно трудоемких методов расчета, помогает студентам-экономистам приобрести практические навыки, высвобождая время для расширения круга решаемых задач, анализа различных вариантов решения проблем. Кроме того, решение вероятностных задач с помощью компьютера позволяет студентам приобретать новые знания и увидеть зависимость решения задач от различных исходных данных, параметров, факторов. Применение компьютеров позволяет использовать богатые иллюстрационные графические возможности ЭВМ для представления в наглядной форме различных вероятностных процессов. При решении задач формируется их графическое представление, анализируются различные ситуации, строятся компьютерные модели, автоматизируются сложные расчеты. Таким образом, компьютер служит инструментом для решения задач, в том числе профессионально направленных.

Приведем примеры решения вероятностных задач экономического содержания с использованием программы MathCAD.

Пример 1. Завод отправил потребителю 6000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0,03%. Какова вероятность того, что при транспортировке будет испорчено 10 изделий?

Для решения задачи применим формулу Пуассона

$$P_n(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}.$$

Приведем решение данной задачи в системе MathCAD

n:=6000

p:=0,0003

k:=10

$\lambda := np$

$dpois(k, \lambda) = 1.626 \cdot 10^{-5}$

Пример 2. Производитель утверждает, что вероятность отрицательного отношения покупателя к новому товару невелика. Сколько нужно опросить человек, чтобы с вероятностью не менее 0,9 можно было утверждать, что относительная частота отрицательного отношения к новому товару отличается от заявленной производителем не более чем на 0,01?

Для решения задачи применим теорему Бернулли и приведем решение данной задачи в системе MathCAD.

Найдем значение n для которого выполняется неравенство

$$P\left\{\left|\frac{\xi}{n} - p\right| \leq \varepsilon\right\} \geq \beta.$$

Здесь $\beta = 0.9$;
 $\varepsilon = 0.01$.

Искомое значение n находим из неравенства

$$n \geq \frac{1}{4} \cdot \frac{x_{\beta}^2}{\varepsilon^2}.$$

Здесь x_{β} — квантиль уровня $\frac{1+\beta}{2}$ стандартного нормального $\Phi(x_{\beta}) = \frac{1+\beta}{2}$ распределения, т.е. решение уравнения

$$p := \frac{1+\beta}{2}$$

$$x_{\beta} := qnorm(p, 0, 1)$$

$$n := \frac{1}{4} \cdot \frac{x_{\beta}^2}{\varepsilon^2}$$

$$n := 6.764 \cdot 10^3$$

$qnorm(p, 0, 1)$ — квантиль уровня p стандартного нормального распределения, или, что то же самое, значение в точке p функции, обратной к функции распределения стандартного нормального закона.

Искомое значение n равно 6764.

Пример 3. В магазине было продано 27 телевизоров трех марок Samsung, Panasonic и Toshiba, имеющих в количестве 6, 8 и 16 шт. соответственно. Полагая, что каждый телевизор имеет одинаковую возможность быть проданным, найдите вероятность того, что остались непроданными телевизоры одной марки.

Для решения задачи воспользуемся классическим определением вероятности.

Введем обозначения: A — событие, заключающееся в том, что остались непроданными телевизоры одной какой-то марки: или Samsung, или Panasonic, или Toshiba; A_1 — число способов, которыми можно получить 3 телевизора Samsung из имеющихся 6 шт.; A_2 — число способов, которыми можно получить 3 телевизора Panasonic из имеющихся 8 шт.; A_3 — число способов, которыми можно получить 3 телевизора Toshiba из имеющихся 16 шт.; A_4 — общее число способов, которыми можно получить 3 непроданных телевизора из 30 шт.

Приведем решение данной задачи в системе MathCAD

$$A_1 := \text{combin}(6, 3)$$

$$A_2 := \text{combin}(8, 3)$$

$$A_3 := \text{combin}(16, 3)$$

$$A_4 := \text{combin}(30, 3)$$

$$P(A) := \frac{A_1 + A_2 + A_3}{A_4} \rightarrow \frac{159}{1015}.$$

Искомая вероятность равна $\frac{159}{1015}$.

В решении через $\text{combin}(n, k)$ обозначена встроенная в систему MathCAD функция, служащая для вычисления числа сочетаний из n элементов по k позициям.

Таким образом, с использованием MathCAD можно быстро решать задачи по теории вероятностей и математической статистике на ЭВМ.

Однако отметим, что недопустима замена традиционного обучения математике изложением только правил взаимодействия с программой MathCAD при решении математических задач экономического профиля. Непонимание сути самой задачи, методов ее решения может привести к неподготовленности студентов к выбору алгоритмов и средств ее решения в системе MathCAD. При рассмотрении вопроса об использовании компьютеров при изучении математики нельзя впадать в крайности. Решение этой проблемы — в разумном сочетании традиционных и компьютерных подходов. При этом теоретическая математическая подготовка должна предшествовать обучению основам взаимодействия с компьютерными программами при практическом решении задач.

Рассмотренный подход способствует эффективному освоению методов решения задач теории вероятностей и математической статистики и умелому использованию компьютерных технологий при их реализации.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Гурский Д.А.* Вычисления в Mathcad. — Мн.: Новое знание, 2003.

LITERATURA

- [1] *Gurskij D.A.* Vychislenija v Mathcad. — Мн.: Novoe znanie, 2003.

THE USE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING STUDENTS OF ECONOMICS THEORY OF PROBABILITY

I.V. Detushev

Chair of the mathematical analysis
and applied mathematics
Kursk state university

Radishchev str., 33, Kursk, Russia, 305000

V.P. Dobritsa

Chair of complex protection of information systems
Jugo-Zapadnyj state university
Str. is 50 years of Oktjabrja, 94, Kursk, Russia, 305040

This article discusses the use of the program «MathCAD» in teaching students of economic specialties of mathematics. It is shown that the use of this software product contributes to the effective development of methods for solving problems of the theory of probability.

Key words: objectives with economic content, probability theory, mathematics statistic, information technologies.