

ИНТЕГРАЦИЯ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» С БАЗОВЫМ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ

Н. Г. Серебрякова, А. Ф. Касабуцкий

*Белорусский государственный
аграрный технический университет
Минск, Беларусь
E-mail: serebryakova@tut.by*

В статье рассматривается применение табличного процессора Microsoft Excel при изучении элементов теории вероятностей и математической статистики в курсе математики для экономистов.

Ключевые слова: базовые компетенции, вероятностные модели.

Высшее образование и наука становятся глобальным фактором общественного развития, выдвигаются в число наиболее важных национальных и общемировых приоритетов, выступают в качестве важнейших компонентов культурного, социального и экономически устойчивого развития людей, сообществ, наций [1].

Для успешного функционирования специалиста в высокотехнологическом обществе необходимо постоянное пополнение багажа знаний, умений и навыков. Непрерывное образование – необходимость и требование современной научно-технической цивилизации. Главная задача высшей школы – поднять профессиональную и социальную компетентность выпускников вузов, научить их ориентироваться в потоке постоянно меняющейся информации, мыслить самостоятельно, критически и творчески. Сегодня это невозможно без овладения студентами знаниями, умениями, навыками использования информационных технологий в сфере будущей профессиональной деятельности.

К настоящему времени исследователи пришли к единому мнению, что информационные технологии должны разрабатываться с учетом классических дидактических требований: принципа научности, доступности и посильной трудности, систематичности и последовательности, прочности усвоения, наглядности, связи теории с практикой, сознательности и активности (самостоятельности), принципа коллективного характера обучения и учета индивидуальных особенностей обучающихся, однако применительно к новым информационным технологиям они имеют свою специфику [3]. Знания, полученные при компьютерном обучении, выступают в познавательной деятельности в качестве средства решения профессиональных задач деятельности специалиста.

Также исследователи выделяют возможные направления включения компьютера в процесс учебно-познавательной деятельности обучаемых: диагностика, обучающий режим, отработка умений и навыков при решении задач после изучения темы, моделирование сложных процессов, графическая иллюстрация изучаемого материала, работа с базами данных [4].

Остановимся на применении табличного процессора Microsoft Excel при изучении элементов теории вероятностей и математической статистики в курсе математики для экономистов. Курс математики в системе подготовки экономистов является основой для изу-

чения таких дисциплин, как эконометрика, статистика, микроэкономика, макроэкономика, а математические методы исследуются во всех областях знаний. В процессе обучения математике у студентов вырабатываются навыки исследовательской работы, формируются приемы умственной деятельности, развивается интеллект, т. е. формируется личность будущего специалиста с необходимыми профессионально значимыми качествами.

Применение математического аппарата теории вероятностей и математической статистики позволяет получать наиболее вероятные количественные значения экономических показателей, устанавливать связь между различными случайными параметрами и принимать обоснованные решения в экономике.

В настоящее время математико-статистические методы широко внедрились в жизнь благодаря персональным электронно-вычислительным машинам. Статистические программные пакеты сделали эти методы более доступными и наглядными, так как трудоемкую по расчету различных статистик, параметров, характеристик, построению таблиц и графиков в основном стал выполнять компьютер, а исследователю остается главным образом творческая работа: постановка задачи, выбор методов ее решения и интерпретация результатов.

Существует множество различных пакетов программ по работе со статистическими данными, но наибольшее распространение в деловой сфере получил табличный процессор Microsoft Excel. Он включает в себя программную надстройку «Пакет анализа» и библиотеку из 83 (в среде Microsoft Excel 2000) статистических функций, 50 математических функций, которые позволяют автоматизировать расчеты, а также на их основе получить графическую интерпретацию.

При изучении основных понятий и теорем теории вероятностей можно использовать, например, такие функции Excel, как: экспонента, степень, факториал, перестановки, число комбинаций, вероятность. Изучая случайные величины и их характеристики, можно использовать, например, такие статистические функции, как дисперсия, доверительный интервал, медиана, мода, различные виды распределений случайных величин и др. Кроме того, в дальнейшем, при изучении эконометрики и статистики, предоставляется широкий выбор других статистических функций.

Рассмотрим использование Excel при изучении различных видов распределений дискретных и непрерывных случайных величин.

При работе со случайными величинами на лекционных занятиях студентов знакомят с понятием случайной величины, законами ее распределения, математическим ожиданием, дисперсией. Формируются вероятностные модели биномиального распределения, распределения Пуассона, геометрического и гипергеометрического и других распределений, во время практических занятий эти понятия закрепляются и отрабатываются. Задания, выполненные на компьютере, помогут вывести обучающихся на более высокий уровень усвоения знаний и умений, и сопровождаться значительной экономией времени.

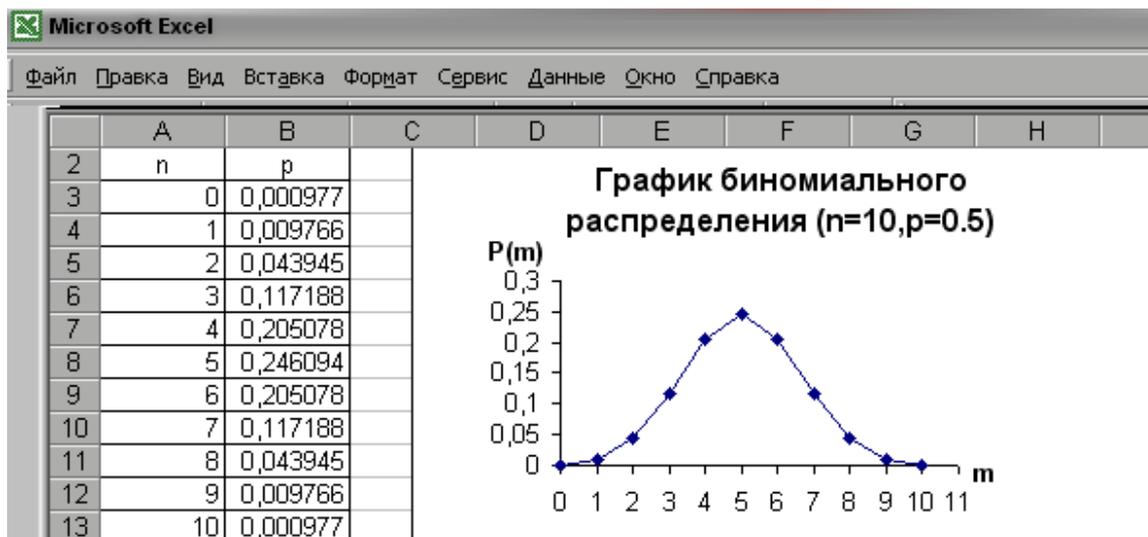
При рассмотрении законов распределения, например, нужно обратить внимание на сферы их использования. При построении графиков функций сравнивать их кривые, анализировать, делать выводы.

Рассмотрим задание на биномиальное распределение.

Задание 1. Построить с помощью программы Excel многоугольник биномиального распределения для следующих параметров:

- а) $n = 10; p = 0,5; q = 0,5;$
- б) $n = 10; p = 0,1; q = 0,9;$
- в) $n = 20; p = 0,3; q = 0,7;$
- г) $n = 20; p = 0,7; q = 0,3.$

Используется статистическая функция БИНОМРАСП (рис.):



Многоугольник биномиального распределения ($n = 10, p = 0,5$)

Изменяя параметры распределения, проследить, как изменяется контур многоугольника распределения.

Задание 2. Работа уличного агента по приглашению потенциальных покупателей считается удовлетворительной, если по его приглашению за день на презентацию придет более 10 покупателей. Считая, что вероятность того, что лицо, к которому агент обратится с предложением, с вероятностью 0,1 придет на презентацию, вычислить вероятность того, что работа агента будет признана удовлетворительной, если агент обратится с предложением к 40 прохожим.

Для задачи необходимо составление компьютерной модели, выполнение громоздких расчетов с помощью функции БИНОМРАСПР.

Приведем задание по теме распределение Пуассона.

Задание 3. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение времени T равна 0,002. Найти вероятность того, что за время T откажут ровно k элементов. Построить график распределения вероятности $k = 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7$.

Используется функция ПУАССОН. После построения графика целесообразно поставить вопрос: от какого параметра зависит распределение Пуассона?

Задание 4. В лотерее «Спортлото 6 из 45» денежные призы получают участники, угадавшие 3, 4, 5 и 6 видов спорта из отобранных случайно 6 видов из 45. Найти закон распределения случайной величины X -числа угаданных видов спорта среди случайно отобранных шести. Какова вероятность получения денежного приза? Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

В задании 4 строится модель, через функцию ГИПЕРГЕОМЕТ выполняются громоздкие вычисления для ряда этого распределения.

Задание 5. Построить графики гипергеометрического распределения для следующих значений параметров:

- а) $N = 200; M = 25; n = 7;$
- б) $N = 200; M = 50; n = 10.$

Нормальный закон распределения применяется в заданиях 6 и 7.

Задание 6. Построить кривую Гаусса для:

- а) $a = 2; \sigma = 2;$ б) $a = 2; \sigma = 1;$ в) $a = 2; \sigma = 0,5.$ Сделать выводы по графикам. Найти площадь под каждой кривой Гаусса.

Эта задача подразумевает несколько этапов решения, процесс построения кривой, анализ полученных результатов, их геометрическую интерпретацию.

Задание 7. Полагая, что рост мужчин определенной возрастной группы есть нормально распределенная случайная величина X с параметрами $a = 173$, $\sigma^2 = 36$, найти:

- а) выражение плотности вероятности и функции распределения случайной величины X ;
- б) доли костюмов 4-го роста (176–182 см) и 3-го роста (170–176 см), которые нужно предусмотреть в общем объеме производства для данной возрастной группы;
- в) квантиль $x_{0,7}$ и 10 %-ную точку случайной величины X .

В задании 7 необходимо построить модель нормального распределения, вероятность попадания в интервал, применить правила нахождения квантиля.

Задание 8. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону, заданному при $x \geq 0$ плотностью распределения $f(x) = 3e^{-3x}$; при $x < 0$, $f(x) = 0$. Найти вероятность того, что в результате испытания X попадает в интервал $(0,13; 0,7)$. Построить кривую распределения и график функции распределения.

Используется функция ЭКСПРАСП.

Для решения задач на компьютере преподаватель выполняет отбор заданий для закрепления новых понятий и навыков поэтапно, различной степени сложности, а также позволяющие изучить их в динамике. Содержание заданий требует включения не только фундаментальных положений науки, но и вопросы, связанные с перспективами ее развития, также должно способствовать систематизации знаний. Необходимо использовать богатые иллюстрационные графические возможности компьютера для представления в наглядной форме некоторого процесса и его изучения. В процессе решения задач формируется их графическое представление, анализируются различные ситуации, строятся компьютерные модели, автоматизируются непростые расчеты. Таким образом, компьютер служит инструментом для решения задач, в том числе профессионально направленных.

Исследователи считают, что применение информационных технологий существенным образом преобразует мыслительную деятельность человека. Формируется не только логическое, но и критическое мышление – качества, необходимые для выработки нового стиля мышления, при этом повышается общий уровень интеллектуальной деятельности.

Современный специалист без знания компьютера и компьютерных технологий не готов к реальной жизни не только профессионально, но и психологически. Студент-первокурсник с помощью Excel делает первые статистические расчеты при изучении теории вероятностей и математической статистике, в дальнейшем он продолжит эту практику при освоении других базовых и специальных дисциплин. Информационная культура специалиста является одной из составляющих профессионализма, помочь овладеть ею – важнейшая задача высшей школы. Таким образом, педагогически обоснованное использование информационных технологий в учебном процессе вузов обеспечивает заинтересованное повышение конкурентоспособности молодых специалистов на рынке труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Michael, H.* «Education and Economic Development: Sustainability. Threshold and Equity. Proceedings of the Third UNESCO-ACEID International Conference on Educational Innovation for Sustainable Development / H. Michael, K. Lythoe, C. Meyers. – Bangkok, Thailand : UNESCO, 1999.
2. *Сережкина, А.* Обучение в новой информационной среде: психолого-педагогические особенности / А. Сережкина, В. Садыкова // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 1. – С. 54–59.
3. *Кремер, Н.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Н. Кремер. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 573 с.
4. *Тихомиров, О.* ЭВМ и новые проблемы психологии / О. Тихомиров, Л. Бабанин. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 118 с.