

УДК 372.851

О СОДЕРЖАНИИ КУРСА «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Е.И. Ловенецкая, О.Н. Пыжкова

*Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет», г. Минск*

В 2021/22 учебном году в БГТУ на факультетах ФИТ и ИЭФ были введены в действие новые учебные планы, согласно которым в программы обучения по специальностям ИТ-профиля была включена дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика», а по экономическим специальностям – дисциплина «Теория вероятностей». Это обусловлено той особой ролью, которую теория вероятностей и математическая статистика играют в математической подготовке современных экономистов и программистов с высшим образованием.

В экономике теория вероятностей – мощнейший инструмент прогнозирования рыночных взаимоотношений и управления экономическими процессами. В сфере ИТ теория вероятностей и математическая статистика используются в создании нейросетей и систем принятия решений, биржевых торговых роботов, систем компьютерного зрения, моделирования физических и химических процессов, алгоритмов помехоустойчивого кодирования и шифрования данных и т.д.

Изложение курса теории вероятностей начинается с понятий случайного эксперимента и алгебры случайных событий, понимание операций в которой требует навыков абстрактно-логических рассуждений. Несмотря на простоту и «детскость» формулировок задач, у студентов возникает немало трудностей с тем, чтобы сформулировать, в чем состоят рассматриваемые случайные события и какими отношениями они связаны. Понятия условной вероятности и формула полной вероятности закладывают базу для понимания байесовского подхода, который широко применяется во многих алгоритмах классификации и распознавания образов, в сфере машинного обучения и интеллектуального анализа данных.

Второй раздел теории вероятностей связан с изучением случайных величин, способов задания их распределения и расчета основных числовых характеристик, знакомством с наиболее употребительными классами распределений случайных величин, такими как биномиальное, пуассоновское, равномерное, показательное, нормальное. Для изучения взаимосвязи между величинами необходимо вводить понятия зависимости случайных

величин и рассматривать способы задания и описания двумерной случайной величины.

Вторая часть курсов по теории вероятностей и математической статистике посвящена изложению основ базовых разделов математической статистики: способы описания выборочных данных посредством группировки наблюдений и расчета выборочных характеристик, точечное и интервальное оценивание параметров, критерии проверки гипотез о средних и дисперсиях нормальных выборок, основы корреляционного и регрессионного анализа.

Материалы по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов ФИТ оформлены в виде ЭУМК и в текущем учебном году апробированы в СДО БГТУ. Студентам были предоставлены в электронном виде тексты лекций по дисциплине, статистические таблицы, краткие теоретические сведения и примеры решения задач по каждому разделу курса, задания для практических занятий и самостоятельного решения, задания и указания по выполнению лабораторных работ, а также типовые расчетные задания и тесты для самопроверки знаний.

Для студентов остальных специальностей нашего университета элементы теории вероятностей читаются кафедрой в рамках общего курса высшей математики. В силу ограниченности аудиторных часов и насыщенности содержания дисциплины в учебную программу включаются только начальные разделы «Случайные события» и «Случайные величины». К сожалению, нет возможности включить в курс высшей математики для химико-технологических специальностей основы математической статистики и базовые методы статистической обработки экспериментальных данных. А ведь именно статистический анализ результатов наблюдений позволяет обосновать значимость выводов и адекватность моделей, построенных на основе экспериментальных результатов. По выражению крупнейшего японского специалиста в области управления качеством К. Исикавы, «инженеры, которые дают оценку на основе экспериментальных данных, должны знать статистические методы наизусть».

Кафедра высшей математики имеет опыт разработки курса «Планирование и организация эксперимента», который читался кафедрой студентам специальности «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» на протяжении почти двадцати лет. Основное содержание этого курса составляли: статистический анализ выборочных данных; критерии проверки статистических гипотез, возникающих при сравнении точности измерений различными приборами, при оценке соответствия некоторого показателя номинальному значению, при оценке эффективности новой технологии производства, при сравнении двух

методов обработки и т.д.; построение и анализ эмпирических уравнений зависимости некоторого показателя от одного или нескольких факторов; планирование активного эксперимента при построении регрессионных моделей и поиске оптимальных условий протекания технологического процесса [1].

Возможно, было бы полезно включить в программу подготовки магистрантов по химико-технологическим специальностям курс прикладного статистического анализа данных, разделив его на две части: теоретическую и практическую. Теоретическая часть обеспечивала бы знакомство с основными статистическими методами и давала бы их теоретическое обоснование и представление о границах применимости рассматриваемых процедур. Практическая часть, помимо типовых упражнений по использованию указанных методов статистического анализа, могла бы включать рассмотрение и перевод на язык математической статистики задач обработки результатов экспериментов, проводимых магистрантами в лабораториях своих кафедр, и таким образом расширять область изучаемых статистических процедур, подбирая наиболее подходящие для конкретных исследовательских задач.

Отметим также, что во многих странах мира – Японии, США, Китае, Франции, Бельгии, Швейцарии, Польше, Перу, Ботсване, Кении и других – основам теории вероятностей и статистического анализа данных обучают в средней школе, а ЮНЕСКО регулярно проводит конференции по преподаванию статистике в школе. В 2003–2004 годах курс стохастики начал включаться в школьные программы в России и Казахстане. Наша страна по этому пути пока не идет.

Тем более актуальным представляется включение в учебные программы высшего образования полноценных курсов теории вероятностей и математической статистики, которые обеспечивают методологическую основу для рационального планирования экспериментов и правильной интерпретации полученной информации с помощью надежных методов обработки данных.

Литература

1. Блинова, Е.И. Планирование и организация эксперимента : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» / Е.И. Блинова. – Минск: БГТУ, 2010. – 130 с.