

Аналогично записывается уравнение прямой  $A_1D_1$  . (направляющий вектор -  $e_2 \{0,1,0\}$  , точка на прямой -  $A_1(4,0,4)$  ). Уравнение имеет вид  $x = 4, y = t, z = 4$  . Решаем совместно уравнение прямой и плоскости, координаты точки пересечения  $(4,0,4)$  . Это точка  $A_1$  . Теперь нетрудно построить сечение куба плоскостью  $A_1B_1P$  . Сечением является прямоугольник со сторонами 4 и  $2\sqrt{5}$  , площадь которого легко найти.

Такой метод нахождения дополнительных точек для построения сечения куба плоскостью  $2y + z - 4 = 0$  (\*) предполагает использование материала, выходящего за рамки школьной программы. На самом деле вполне достаточно следующих простых соображений для поиска необходимых точек.

*Способ 2. Элементарный подход.* Будем искать общую точку секущей плоскости и ребра куба  $BB_1$  . Любая точка, принадлежащая ребру  $BB_1$  , имеет координаты  $(0,0,z_0)$  , так как находится на оси  $OZ$  . Эта точка также принадлежит секущей плоскости, а значит её координаты удовлетворяют уравнению этой плоскости (\*). Подставим координаты искомой точки в уравнение плоскости:  $z_0 - 4 = 0$  . Тогда  $z_0 = 4$  , а искомая точка имеет координаты  $(0,0,4)$  . Это вершина куба  $B_1$  .

Аналогично будем искать координаты точки, принадлежащей ребру  $A_1D_1$  и секущей плоскости одновременно. Любая точка прямой  $A_1D_1$  имеет координаты  $(4,y_0,4)$  . Искомая точка имеет координаты  $(4,0,4)$  . Заметим, что это точка  $A_1$  . Теперь нетрудно построить сечение куба плоскостью  $A_1B_1P$  и найти его площадь. Разумеется, такая схема рассуждений здесь возможна, так как ребра куба параллельны координатным осям. Но конструкции такого типа часто встречаются в формулировках стереометрических задач. Поэтому описанный прием целесообразно демонстрировать при подготовке учащихся к итоговой аттестации.

В ходе решения этой же задачи методами классической геометрии уместно обсуждение вопроса изменения ракурса чертежа, что позволяет «увидеть» плоскость, перпендикулярную данной прямой и проходящей через данную точку. Применение интегрированного подхода к решению задачи способствует преодолению разобщенности научного знания, установлению межпредметных связей (алгебра и геометрия).

***В.А. Лопачев (С.-Петербург)***

#### **ОБУЧЕНИЕ СТАТИСТИКЕ НА ЮРИДИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ**

В набор учебных дисциплин подготовки специалиста с высшим юридическим образованием обязательно входит статистика. В юридической практике существенную роль играет умение правильно собрать и обрабо-

тать информацию. Затем, на основании этих данных, необходимо сделать правильный вывод или прогноз. Юристы, различных специализаций, имеют дело не только с конкретными фактами, но и с массовыми явлениями, процессами, статистический анализ которых – необходимое условие их профессиональной деятельности. Хотя юриспруденцию считают чисто «гуманитарной» наукой, на практике это совсем не так. Посмотрим хотя бы на работу специалистов криминалистов. Способность выдвигать версии, строить гипотезы, находить доказательства – все это требует хорошей математической подготовки. В настоящее время в юридической практике активно используются теория вероятности, теория информации, математическая логика, теория графов, теория игр, линейное и динамическое программирование и конечно математическая статистика.

К сожалению, уровень математической подготовки студентов юридического факультета высоким не назовешь. Как показали исследования [4], [5] многие выпускники поступают на гуманитарные факультеты «потому, что там не нужна математика». Студенты просто отторгают математику, мотивируя тем, «что гуманитариям это совершенно ни к чему» [6]. И это убеждение характерно как для студентов, так и для преподавателей. Следует отметить и тот факт, что с введением ЕГЭ значительно снизился уровень общематематической культуры абитуриентов. Натаскивание только на решение определенной группы тестов, приводит к тому, что все находящееся за рамками этих задач не усваивается. Поэтому преподавание математических дисциплин сталкивается с большими трудностями.

Нами было проведено тестирование студентов юридического факультета РГПУ им. А.И.Герцена направления «Юриспруденция». Тесты, предложенные студентам, были разработаны в Центре Технологии Тестирования «Кенгуру плюс». Это стандартные вопросы для выпускников одиннадцатых классов, предназначенные для оценки уровня знаний, необходимых при продолжении образования. Исследование дало неутешительную картину. Практически все разделы программы школьного курса математики по своим показателям были существенно ниже средних по России. При среднем российском балле 72(41% от максимально возможного) средний балл в группе составил 41(24% от максимально возможного). При этом максимальный балл, полученный в группе, достигал 78, а минимальный 16. Это свидетельствовало, во-первых, о слабой математической подготовке студентов в целом, а во-вторых, о большом разрыве между уровнем знаний хорошо подготовленных и слабоуспевающих студентов.

Для гуманитарных факультетов – социологии и психологии, существует достаточное количество пособий по математическому аппарату, необходимому для работы [2], [6]. Однако, мало доступных учебников ориентированных именно на юристов. Неплохое пособие [1] издано в 2004 году совсем малым тиражом в 30 экземпляров. А многие учебники изданы вообще в прошлом веке [7], При разработке программы дисциплины «Статистика»

мы руководствовались положением ОК-3 из ФГОС 40.03.01 Юриспруденция: выпускник должен владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Какие проблемы в деятельности юристов необходимо будет решать при помощи математических методов? Конечно, это вопросы математической статистики. Поэтому цель была определена сразу – научить будущих специалистов грамотному использованию методов математической статистики.

Сейчас при обработке статистических результатов исследований, никто не будет заносить данные в «тетрадку в клеточку» и вручную обрабатывать их. Существует большое количество готовых пакетов прикладных программ для любой обработки массивов информации. Собранные данные просто заносятся в соответствующие графы, и обработка их производится мгновенно. Однако специалист должен не только знать слова дисперсия, математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, но и уметь находить их, понимать математическую сущность этих понятий.

Структура математики линейна. Не зная событий, которые происходили в Древнем мире, мы можем читать учебник истории и легко понимать события Новой и Новейшей истории. Однако невозможно объяснить человеку, не знающему понятия функции, что такое функция нормального распределения. Он просто не поймет, о чем идет речь.

Для успешного овладения методами математической статистики необходима определенная математическая подготовка. Никто не требует от юристов знания математики на уровне математического факультета. Но основные понятия – такие как множество и функция, должны быть хорошо усвоены. Практически весь курс пронизывает идея функционального подхода. Идея функциональной зависимости достаточно легко воспринимается студентами. На основании этой идеи гораздо легче усваиваются понятия теории вероятности и математической статистики. Нами были определены цели изучения дисциплины:

- дать необходимые знания отдельных разделов высшей математики,
- показать применение математических методов для описания и исследования социальных процессов,
- сформировать исследовательские навыки в профессиональной деятельности.

Согласно целям задачи дисциплины были сформулированы следующим образом:

- сформировать у студентов понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке специалиста;
- сформировать представление о роли и месте математики в мировой культуре;
- сформировать систему основных понятий, используемых для описа-

ния важнейших математических моделей и математических методов, и раскрыть взаимосвязь этих понятий;

- привить твердые навыки использования математических методов и моделей для описания и исследования конфликтов.

Отбор материала основывался также на положении, что математическое образование является элементом общей культуры и одной из составляющих фундаментальной подготовки бакалавра. Содержательное наполнение дисциплины должно было быть направлено на формирование научного мировоззрения и создания единой научной картины окружающего мира. Отбор материала производился также с учетом задач, которые рассматриваются в дисциплинах всего направления «Юриспруденция», а его организация обеспечивала бы устойчивые связи с другими предметами.

Курс статистики на направлении «Юриспруденция» изучается в третьем семестре. Основной его задачей является построение базовых математических понятий и изложение основных понятий теории вероятности и математической статистики. Но на это отпущено весьма ограниченное время.

Мы рассматривали следующие вопросы:

Элементы комбинаторики. Сочетания, перестановки, размещения. Теоремы сложения и умножения. Случайные события и их вероятности. Алгебра событий. Статистический подход к определению вероятности случайного события. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Классическое и геометрическое определения вероятности. Условная, полная вероятность. Независимость событий. Схема Бернулли. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции от случайных величин. Законы распределения.

Математическая статистика. Обработка опытных данных. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и выборочная дисперсия.

Оценки параметров распределений. Точечные оценки и их характеристики. Методы получения точечных оценок (включая метод максимального правдоподобия). Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Понятие критерия. Уровень значимости гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез о типе распределения.

При изучении дисциплины мы в основном ориентировались на учебное пособие по теории вероятности и математической статистике для студентов гуманитарных факультетов [3]. В нем на доступном уровне изложены основные теоретические вопросы. Пособие содержит большой задачник по соответствующим разделам курса. Последний раздел пособия – задания, предназначенные для обязательной самостоятельной работы. Данная книга с успехом применялась при работе на факультете социальных наук направления «Конфликтология». Книга соответствует стандартам последнего поколения. Отдельно выделены разделы для инвариантной и вариативной са-

мостоятельной работы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Селезнев А.В., Сысоев Э.В., Терехов А.В., Рак И.П. Юридическая статистика // Тамбов: Издательство ТГТУ, 2004.
2. Кричевец А.Н. Шишкин Е.В. Дьячков А.Г. Математика для психологов // М: Флинта, 2006.
3. Лопачев В.А. Чурилова М.Ю. Харитонов О.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс // СПб.: СПб.: Изд-во РГПУ им.А.И. Герцена, 2012.
4. Лопачев В.А. «Кенгуру – выпускникам» – проверка уровня математической подготовленности //СПб. Альманах Университетский округ. Прошлое и настоящее. №2 (6-2015)
5. Лопачев В.А. Оценка уровня математической подготовки выпускников.// Проблемы теории и практики обучения математике. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2017.
6. Толстова Ю.Н. Математическая статистика для социологов // Государственный университет – Высшая школа экономики, 2010,
7. Лунев В.В. Юридическая статистика: Учебник. – М.: Юристь, 1999.

*Ю. Н. Акимов (Псков)*

#### **СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ РЕАЛЬНОГО МИРА**

Обучение студентов, будущих учителей начальных классов, неразрывно связано с опорой на субъектный опыт обучающихся на основе геометрического материала, а также обоснованное и профессиональное использование такого опыта преподавателем. Данный факт подтверждается в исследованиях Е. А. Ермак[1], Н. С. Подходовой[2], Е. М. Ложкиной[3] и других. В ходе экспериментальной проверки применения методики обучения студентов математике с использованием моделирования объектов реального мира в качестве исследуемых активно использовались объекты историко-культурного наследия для построения их моделей. Использование таких объектов является целесообразным в Пскове и Псковской области, где проводится экспериментальное обучение математике будущих учителей начальных классов, так как:

1. Способствует развитию пространственных представлений студентов, а также - формированию целостной картины мира. [1]
2. «Насыщенная значимыми событиями история нашего государства оставила глубокий след в архитектуре и ландшафтах Псковской земли.» [4, с. 10]
3. Ведется активная подготовка к проведению XXXIX Ганзейских дней Нового времени, которые будут проходить в Пскове в июне 2019 года при активном участии студентов Псковского государственного университета, в том числе и будущих учителей начальных классов.
4. Привлекается внимание, в том числе – молодежи, к объектам историко-культурного наследия, нуждающимся в научной реставрации, береж-