

ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ГУМАНИТАРНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ КЛАССИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Шикин Е.В., Шикина Г.Е.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Специальности, по которым готовят классические университеты, издавна разделяют на гуманитарные и естественнонаучные. И такое разделение во многом определяет роль и место математической составляющей при обучении на соответствующих факультетах; в частности, чем более гуманитарным считается факультет, тем меньше математических часов закладывается в учебные планы. Есть и другие особенности, свойственные гуманитарной аудитории: априорный настрой на неприятие (нередко и отторжение), не выработанная привычка *держат* мысль, почти полное отсутствие необходимой учебной литературы.

Мы согласны с суждением, сформулированным около ста лет назад, о том, что курс с математическим наполнением следует строить и проводить в своей программе-минимум «с целью пополнения тех недостающих звеньев в системе гуманитарного образования, понимая последнее в широком смысле слова, какие может дать только математика» [1]. Поэтому совершенно естественно возникают вопросы – *что* можно сделать в отпущенных, весьма скромных временных рамках, *как* это сделать и *почему* необходимо сделать именно так?

Обстоятельства сложились таким образом, что последние пятнадцать лет нам довелось читать лекции и вести семинарские занятия на гуманитарных факультетах ряда университетов Москвы и Нижнего Новгорода. И вот к каким выводам мы пришли, преподавая математику сугубым гуманитариям.

Прежде всего, рассказывать нужно понятно. Иными словами, почти не опираясь на школьный курс математики. И как показывает наш опыт, такой подход позволяет выстроить вполне содержательный курс. Вот некоторые возможные темы (весьма желательно, чтобы большинство тем поддерживалось домашним заданием).

Графы и сети. Нам кажется разумным начать с простейших сетевых задач – поиску замкнутых путей в эйлеровых и гамильтоновых графах. Появление эйлеровых графов было инициировано известной проблемой о семи мостах, на которую Эйлер ответил своей знаменитой теоремой. Домашнее задание, в котором каждый студент сам строит достаточно сложный эйлеров граф и указывает нужный замкнутый путь, без особого труда выполняет подавляющее большинство (правда, в первые годы нашей работы это большинство составляло 97-98%% от общего числа студентов, а в последние только 80-85%%). Гамильтоновы графы, тесно связаны с *проблемой моряка*, что придаёт поиску замкнутого пути в таком графе дополнительную привлекательность. То, что уже в самом начале курса студентам удаётся правильно решать поставленные ими задачи, возбуждает в

них определённый интерес к предмету, а разнообразные приложения графов и сетей, некоторые из которых полезно показать на занятиях, его только укрепляют.

Линейные задачи. Следующий класс задач, доступных восприятию, в которых удачно сочетаются координатный метод и геометрическая наглядность, – это линейные задачи и, в частности, задача линейного программирования. Попросив каждого из студентов построить треугольник и убедившись вместе с ними, что среди построенных ими треугольников большую часть занимают остроугольные треугольники, за которыми с заметным отставанием идут прямоугольные и в исчезающе малом количестве тупоугольные, стоит показать, что на самом деле тупоугольных треугольников столько же, сколько остроугольных. Очень уместна *задача о диете*, процесс решения которой состоит в переводе с одного языка на другой: с вербального описания задачи на язык схем, с языка схем – на язык формул, с языка формул – на геометрический язык, а с геометрического – вновь к вербальному изложению полученного результата. В домашнее задание можно включить (математическую) постановку какой-нибудь простенькой задачи линейного программирования.

Вероятность. В 1836 году Пушкин основывает ежеквартальный литературный журнал «Современник» и, заботясь обликом журнала, привлекает к сотрудничеству князя Козловского, статья которого «О надежде» [2], по мнению современников, украсила страницы журнала. Статья представляла собой первое доступное широкому читателю изложение на русском языке элементов теории вероятностей и была написана столь искусно, что содержащиеся в ней сведения позволяют вполне успешно решать простейшие задачи по вероятности. Вот как позже вспоминал начало истории этого сотрудничества сам Козловский: «Когда незабвенный издатель «Современника» убеждал меня быть его сотрудником в этом журнале, я представлял ему, без всякой лицемерной скромности, без всяких увёрток самолюбия, сколь сухие статьи мои, по моему мнению, должныствовали казаться неуместными в периодических листах, одной лёгкой литературе посвящённых. Не так думал Пушкин...» [3, с. 242]. Обратившись к известному рассказу Чехова «Ванька», мы попробовали пойти по пути, предложенному Козловским, и вот что у нас получилось: указанному на конверте адресу отвечает не более 12 человек [4].

Существует большое количество интересных задач (с монетами и костями, с урнами и счастливыми билетами, со стрелками и с картами, с днями рождения и т.д.), в которых вычисление вероятности того или иного события не составляет труда, особенно если привлечь ещё один простейший нагруженный граф – дерево вероятностей. В домашнее задание можно включить пять-шесть подобных задач.

Игры. В практической деятельности нередко приходится рассматривать ситуации, в которых участвуют две или более стороны, имеющие несовпадающие интересы и обладающие возможностями применять для достижения своих целей разнообразные действия. Подобные ситуации

принято называть конфликтными, а их математические формализации – *играми*. Теория игр увлекательная, но непростая наука, что нисколько не мешает познакомить студентов с некоторыми известными играми, например, такими, как *чёт-нечёт*, *дилемма узника*, *семейный спор*, *дуэли*. В каждой из этих задач есть возможность многое обсудить, а антагонистическую игру *чёт-нечёт* решить наглядно-геометрически, заодно научив студентов рисовать седло, лист Мёбиуса и треугольник Пенроузов. В качестве домашнего задания можно предложить студентам формализацию конфликта, описанного в одном из произведений высокой литературы, и/или самостоятельно построить игру с седловой точкой.

Модели. Наконец, на примере модели народонаселения и её естественного развития (через уравнение Ферхюльста) вплоть до модели «хищник-жертва» и их анализа можно аккуратно показать, как, не решая задачи, а опираясь только на наглядно-геометрические соображения, уже опробованные на линейных задачах, разобраться в том, что будут представлять из себя решения, и нарисовать их.

Конечно, дельное освоение несложных математических понятий и простого инструментария, позволяющего решать задачи, интересные для гуманитариев, требует известного напряжения, пусть и небольшого. Но удачно подобранные задачи могут подтолкнуть студентов к осознанию того, что математика является необходимой составляющей общей культуры любого образованного человека [5].

Литература

1. Примерные программы по математике. Материалы по реформе школы. – Петербург: Издание Отдела подготовки учителей Комиссариата Народного Просвещ. Союза Коммун Северной Области, 1918.
2. Козловский, П.Б. О надежде / П.Б. Козловский // Современник. – 1836. – Т. 3. – С. 23–47.
3. Черейский, Л.А. Современники Пушкина: Документальные очерки / Л.А. Черейский. – Л.: Дет. лит., 1981.
4. Шикин, Е.В. Много ли шансов у Ваньки Жукова? / Е.В. Шикин, Г.Е. Шикина // Потенциал. – 2008. – № 3. – С. 69–72.
5. Шикин, Е.В. Гуманитариям о математике. Пути знакомства. Основные понятия. Методы. Модели / Е.В. Шикин, Г.Е. Шикина. – М.: УРСС, 2009. – 272 с.