

УДК 51(075)

Л.О. Абрекова, доктор психол. наук

В.А. Макухин, член-корреспондент

Российская академия педагогических и социальных наук

Карачаево-Черкесский филиал Московской открытой социальной академии, г. Черкесск, Россия

А.Ф. Хрусталеv, доктор физ.-мат. наук

Севастопольский национальный технический университет,

г. Севастополь, Украина

О ГУМАНИТАРНЫХ АСПЕКТАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Рассматриваются некоторые вопросы, связанные с гуманитаризацией учебно-воспитательного процесса, направленного на подготовку общественно-полезной личности.

Цивилизованному обществу третьего тысячелетия сегодня необходим совершенно новый человек, способный жить и творить в условиях глобальных природных и социальных изменений. Известная истина о том, что будущее принадлежит молодёжи, побуждает нынешнее поколение интенсивно передавать грядущим всё лучшее, что накоплено человечеством. Отсюда, и всемерно возрастающая роль образовательной системы: семьи, учебно-воспитательных учреждений, трудовых коллективов, общества.

Стремление к высшему образованию охватывает всё большие массы людей. Мерилом реального общественного прогресса становятся инновационные технологии и, главное, инвестиции в интеллектуальное и духовное становление человека.

Что понимается под инвестициями в человека? Это – прежде всего капитальные вложения в школы, высшие учебные заведения, в подготовку кадров, карьерный рост молодого специалиста. Именно потому, в ряде стран получают широкое распространение крупномасштабные национальные и региональные программы, определяющие долгосрочную стратегию и тактику, идеологию и методологию развития человеческого потенциала. Бесспорно: мощная финансовая и материальная поддержка станет вдвойне эффективней, если вся система подготовки человека к жизни, к труду вберет в себя самые современные знания и технологии. Существующие ныне традиционные формы и методы воздействия на молодое поколение претерпевают коренные преобразования, обновление, базирующиеся на современной образовательной парадигме, прогрессивной мировой практике.

Главным направлением в этом плане выступает гуманитаризация образовательного процесса, суть которого созвучна велению времени. Гуманитаризация – это ориентация всего учебного процесса, всех гуманитарных, естественных, математических и технических наук на всемерное развитие и утверждение высоконравственной общественно-полезной личности. В воспитании личностных качеств специалиста большое значение имеет обучение законам правильного мышления. Базой для его формирования служит общечеловеческая логика, из которой вырастают самостоятельность суждений и творческие потенции.

В связи с вышесказанным, цель нашей статьи состоит в рассмотрении гуманитарных аспектов образовательного процесса. Так как в средней общеобразовательной школе логике, как самостоятельному учебному предмету, места не нашлось, да и в вузах изучение логики не предполагается при обучении подавляющему большинству специальностей, то эта задача почти полностью переходит в компетенцию математики, главным методом которой являются логические, дедуктивные рассуждения и выводы. Её значение для формирования духовной сферы человека, интеллектуальных и морально-этических компонентов человеческой деятельности обусловлено тем огромным запасом общечеловеческих и общекультурных ценностей, которые накопила математика в процессе своего развития. Именно посредством формирования у школьников и студентов представлений о математике как составной части общечеловеческой культуры реализуется гуманитарная направленность этого учебного предмета.

В особенности для гуманитариев обучение математике должно быть ориентировано не на собственно математическое образование, а на образование с помощью математики, формирующей качества мышления, необходимые для деятельности человека в современном обществе.

О значимости математики в гуманизации образования свидетельствуют слова великого русского писателя образования Л.Н. Толстого в романе «Война и мир», где он приводит краткое, но выразительное описание приема, составляющего сущность анализа бесконечно малых (т.е. математического анализа, основы которого теперь излагаются в 10 – 11 классах средней школы при изучении дисциплины: «Алгебра и начала анализа»), а затем эти соображения используются им для более глубокого понимания законов «исторического движения». О гармонии математики и литературы свидетельствует и тот факт, что в книге [1, с. 218] подчёркнуто: «Программой по развитию связной речи предусмотрено ознакомление учащихся с сочинениями-рассуждениями, начиная с IV класса. Здесь учащимся сообщаются начальные сведения о построении дедуктивных рассуждений».

Далее приводятся темы сочинений для VIII класса. Вот некоторые из них:

1. Написать, основываясь на тексте «Слова о полку Игореве», сочинение- рассуждение, взяв в качестве тезиса слова К. Маркса: «Смысл поэмы – призыв русских князей к единению как раз перед нашествием монголов».

2. Написать сочинение (на материале знакомых литературных произведений), в котором бы доказывалась следующая мысль: «Да разве найдутся на свете такие огни, муки и такая сила, которая бы пересилила русскую силу!».

3. В.Г. Белинский назвал роман М.Ю. Лермонтова «Грустной думой о нашем времени». Докажите утверждение Белинского, используя кроме текста романа, и стихотворение «Дума» и т.п.

В каждом из этих заданий, как и в математической задаче, следует исходить из условий, которые по существу являются аксиомами сочинения.

В этой связи, хотя бы кратко, охарактеризуем сущность аксиоматического метода, с которым все знакомы, поскольку, изучая геометрию в школе, нам приходилось, исходя из её аксиом и ранее доказанных теорем, выводить другие теоремы логически, дедуктивно, т.е. без обращения к опытному их обоснованию.

Однако, чтобы разобраться в сущности аксиоматического и связанного с ним дедуктивного метода вовсе нет необходимости строить такие обширные аксиоматические системы как геометрия или алгебра. Ведь уже всякую школьную задачу по математике, физике, химии... можно рассматривать как некую аксиоматическую микросистему, в которой роль аксиом играют исходные данные (а также положения и законы других наук, используемые в процессе решения). Иными словами, всё, что дано по условию – это аксиомы, а любые следствия из них, полученные дедуктивно – теоремы.

И даже, задача для дошколят «В курятнике было 7 цыплят. Два из него вышли. Сколько цыплят в нём осталось?», если её требуется решить без обращения к натурному эксперименту, т.е. найти результат дедуктивно, логически, уже доставляет нам простой, но выразительный пример аксиоматической микросистемы, состоящей всего из двух аксиом: первая «в курятнике было 7 цыплят» и вторая «два цыплёнка вышли из курятника».

Итак, если в курятнике было 7 цыплят и два из него вышли, то в курятнике осталось 5 цыплят. Вот это утверждение и есть теорема!

Заметим, что задачу можно решить и экспериментально. Но для этого надо построить экспериментальную установку – курятник, посадить в него 7 цыплят, затем двух выпустить и, наконец, посмотреть, сколько в курятнике осталось цыплят.

Думаем, каждый студент, рассматривающий подобную задачу, отдаст предпочтение математическому, дедуктивному методу решения, которое и экономически эффективнее любого нематематического решения, так как не требует затрат ни времени ни средств.

Этот пример показывает, что дедуктивный метод не противопоставляется индукции и эксперименту: все методы должны работать во взаимодействии, дополняя друг друга. При решении научных и практических задач часть информации добывается экспериментально, а затем из нее дедуктивно выводятся соответствующие следствия (теоремы). Сила дедуктивного и связанного с ним аксиоматического метода особенно проявляется в том случае, если для получения результата вообще невозможно поставить натуральный эксперимент.

Дедуктивный метод в той или иной форме используется во всех областях.

Например, широко известный литературный герой, знаменитый сыщик Шерлок Холмс, умело строит необходимые математические модели и при их анализе использует дедуктивный метод каждый раз, когда ему приходится разбираться в самых сложных и запутанных ситуациях.

Итак, прежде чем приступить к решению прикладной задачи мы создаём её математическую модель на основе исходных данных, включая и экспериментальные, которые будут использованы при решении, т.е. мы применяем принятый в математике аксиоматический метод: требования, предъявляемые к математической модели, являются аксиомами, из которых дедуктивно выводятся соответствующие следствия.

С понятием математической модели по существу знакомы все, и даже те, которые и не пользовались этим термином [2, с. 12]. Так, если нужно определить площадь пола комнаты прямоугольной формы, то для выполнения такого задания пол считают прямоугольником, измеряют его длину и ширину, а затем перемножают полученные числа. Вот этот прямоугольник идеализированный, математический вместе с его параметрами: a – длиной, b – шириной, формулой для вычисления площади: $s = a \cdot b$ и есть математическая модель рассматриваемой задачи.

Из этого примера видно, что при построении математических моделей используют не материальные предметы, такие как дерево, пластмасса, а идеализированные, математические объекты: фигуры, параметры, произведение, равно, формула и т.п.

Подавляющее большинство будущих специалистов изучают математику для того, чтобы уметь её применять. Но как раз применению математики уделяется очень мало внимания, как в средней, так и в

высшей школе. А ведь многие задачи из физики, химии и других дисциплин формулируются на словесном, «гуманитарном», доматематическом уровне, моделируются средствами естественного языка, т.е. задаются в виде текстов, без формул и буквенных обозначений неизвестных и к решению так поставленных задач в первую очередь надо научиться применять математику. Именно такие формулировки позволяют достаточно точно осуществить перевод условия с обычного языка на язык математических символов, т.е. построить (создать) математическую модель задачи, и только после этого для её решения применять изученный математический аппарат.

Итак, математическими методами решают не только абстрактные задачи о геометрических фигурах, числах, уравнениях, но и такие, условия которых содержат нематематические понятия.

Решение реальной задачи математическими методами ведётся по трехэтапной схеме.

На первом этапе осуществляется переход от практической, реальной задачи к её математической модели.

Второй этап заключается в исследовании математической модели или, говоря проще – решении математической задачи, сформулированной на первом этапе.

Получив решение математической задачи как математической модели соответствующей реальной ситуации (объекту), необходимо это решение проанализировать, разобраться в его реальном смысле, осуществить обратный перевод с языка математики на язык реальной задачи и сделать правильные выводы. В этом состоит третий, заключительный этап применения математики к решению прикладной задачи – этап интерпретации (истолкования) результата исследования математической модели.

Например, широко известный многим ответ «два землекопа и $\frac{2}{3}$ » к школьной задаче из стихотворения С.Я. Маршака, который интерпретирует эти $\frac{2}{3}$ как человека «без ног, без головы», при таком толковании, конечно же, является бессмысленным. Но быть может (условие не приведено), речь шла о числе землекопов, необходимом для выполнения работы за рабочий день? Тогда результат можно истолковать так, что третий землекоп должен был работать $\frac{2}{3}$ рабочего дня [3, с. 128]. При такой интерпретации ответ имеет реальный смысл.

Рассмотрим задачу, условие которой приводится в нескольких публикациях.

На сжигание неизвестного вещества массой 5,4 г израсходовали кислород массой 0,8 г. При этом получились оксид углерода (IV) массой 8,8 г, азот массой 2,8 г и вода массой 1,8 г. Определите молекулярную формулу соединения, зная, что относительная молекулярная масса его 27.

Уже из формулировки этой задачи видно, что её данные противоречат закону сохранения массы: при химических реакциях масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции, тогда как $5,4 + 0,8 \neq 8,8 + 2,8 + 1,8$. В условии опечатка: вместо 0,8 г должно быть 8,0 г.

Поскольку в результате реакции образовались оксид углерода, азот и вода, в состав соединения входят углерод, азот и водород, целочисленные значения атомных масс, которых в создаваемой математической модели соответственно равны 12; 14 и 1. В этих условиях мы свели решение химической задачи к математической (первый этап): Какие количества относительных атомных масс углерода, азота и водорода содержатся в 27 единицах относительной молекулярной массы соединения, формулу которого нужно определить. Эта задача может быть легко решена даже арифметически (второй этап). Действительно, в молекуле соединения содержится только один атом азота, на который приходится 14 единиц из 27, но тогда в оставшихся 13-ти единицах может содержаться только 1 атом углерода (12 единиц), а остаток, равный единице, приходится на водород. Поэтому других элементов вещество не содержит. Значит, HCN – молекулярная формула соединения (третий этап). Просто и красиво. Подчеркнем, что в этом решении не использовались определяемые опытным путем количественные данные о массах соответствующих веществ, для получения которых необходимо было затратить средства и время. Эти данные – а их пять – оказались лишними.

А вот широко известному литературному герою Шерлоку Холмсу, наоборот, не хватило исходных данных при расследовании одного преступления. И тогда для их пополнения наш герой с секундомером в руках провёл эксперимент по оценке времени, которое потребовалось бы преступнику для преодоления расстояния от пункта А до пункта В. Включение этого времени в аксиоматику математической модели помогло Шерлоку Холмсу «вычислить» преступника.

Наличие моделей процессов, явлений и объектов даёт возможность с помощью их теоретического анализа, дедуктивно, без обращения к натурным испытаниям, получать необходимую информацию при сравнительно небольших затратах средств и времени.

Именно эта мысль нашла отражение в поэме А.С. Пушкина "Борис Годунов": "Учись мой сын: наука сокращает нам опыты быстротекущей жизни..."

Подчеркнем, что в современной науке и практике дедуктивный метод применяется в различных формах, в частности и в виде аксиоматического метода, который в наши дни является мощнейшим и ценнейшим инструментом познания.

Еще раз отметим, что при решении реальных задач очень важным является этап интерпретации (истолкования) результата исследования математической модели, этап, на котором нужно разобраться в решении математической задачи, в реальном смысле этого решения и сделать правильные выводы.

Приведём на наш взгляд выразительный пример. В последнее время в средствах массовой информации всё чаще возникает вопрос «а были ли американские космонавты на Луне?» – уж много явных несурязиц имеется на кадрах «лунной хроники». В частности, в газете «Слава Севастополя» от 29 ноября 2003 г. («Высадка на Луну снималась в Голливуде»), появилось со ссылкой на соответствующие источники сообщение, что вдова кинорежиссёра Стэнли Кубрика поведала экстраординарную историю: кадры высадки американских космонавтов на Луну массово фальсифицировались умельцами из Голливуда, а решение о фальсификации принималось лично президентом США. В газете подчёркнуто: «Под сомнение поставлен не только приоритет Америки в освоении Луны, но и её моральная чистоплотность – и последнее может иметь далеко идущие последствия, если сказанное вдовой Стэнли Кубрика окажется правдой».

В этом контексте приведем неожиданную интерпретацию элементарного исследования математической модели подобия в связи с высадкой космонавтов на Луну. В журнале «КВАНТ» за 1972 год, № 4, на с. 18 была напечатана заметка о том, что преподаватель американского колледжа Хупер смотрел у себя дома по телевизору высадку космонавтов на Луну. Вдруг он заметил, что из одного отсека корабля свисал, качаясь на чем-то вроде каната какой-то тяжелый предмет. Простая, но красивая идея пришла ему в голову. Посмотрев на свои часы, он определил, что период колебаний, за которыми он следил, составил около 5 секунд. Длину подвеса, используя геометрическое подобие, Хупер нашел, сравнивая ее с ростом космонавта, стоящего рядом: она оказалась равной, примерно 1м. Отсюда и из формулы периода колебаний маятника следует, что ускорение силы тяжести на поверхности луны: примерно равно $1,6 \text{ м/с}^2$. Если бы высадка на Луну фальсифицировалась съёмкой фильма на земле, то найденное таким путём ускорение составило бы $9,8 \text{ м/с}^2$.

Этот расчет не только опровергает домыслы вдовы Стэнли Кубрика о фальсификации высадки американских космонавтов на Луну, но и подтверждает их пребывание на ней.

Здесь уместно отметить, что в начале программы по математике для инженерно-технических специальностей вузов, действующей на Украине почти 15 лет, до 1999г, содержались пункты: Элементы математической логики. Взаимно-обратные теоремы. Необходимость и достаточность. Символика математической логики и её применения. К сожалению, для этих важных вопросов гуманитаризации образования в программе по математике 1999 г. места не нашлось. А ведь использование таких логических символов, как кванторы общности и существования позволяют правильно строить отрицания соответствующих утверждений.

Запись $(\forall x)P(x)$ означает: для любого (для каждого, для всех) x имеет место $P(x)$, а запись $(\exists x)P(x)$ – существует (хотя бы одно) x , для которого имеет место $P(x)$. Символ $\forall$ представляет собой перевёрнутую букву A (первая буква немецкого слова *alle* – все), символ $\exists$ – перевёрнутая буква E (первая буква немецкого слова *existieren* – существовать).

Можно строить отрицание кванторов, поместив сверху над ними черту, и тогда получим соответствующие обозначения: $\bar{\forall}$ (не все, не любой ...), $\bar{\exists}$ (не существует...). Ясно, что $(\bar{\forall}x)P(x) = (\exists x)\bar{P}(x)$, где левая часть читается как «не для любого x имеет место $P(x)$ », а правая – как синонимическая запись «существует x , для которого не имеет место $P(x)$, т.е. имеет место $\bar{P}(x)$. Также очевидно: $(\bar{\exists}x)P(x) = (\forall x)\bar{P}(x)$.

В этой связи приведем слова В.А. Успенского об уточнении языка из предисловия к книге [4, с. 10–11]. «Уточнение научного (да и не только научного) языка является на самом деле важной проблемой, не получившей еще, к сожалению должного признания. Между тем эта проблема имеет не только научное, но совершенно практическое значение: ясно, сколь большую роль, например, играет точность языка в юридических документах. С уточнением языка тесно связано повышение культуры мышления, чего настоятельно требуют интересы науки. В объем понятия «высокая культура мышления» входит умение мыслить формально. Формальное мышление не следует смешивать, с неумением мыслить неформально, содержательно; формальное мышление не нехватка чего – то, а особое искусство».

В [5, с. 476] формулируются определения, переведенные здесь на русский язык :

«Равномерное движение – это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения...».

«Неравномерное движение – это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает разные перемещения...».

Во втором определении неправильно построено отрицание первого, так как $(\bar{\forall}x)P(x) = (\exists x)\bar{P}(x)$, т.е. отрицанием квантора общности является квантор существования, после которого стоит отрицание соответствующего предиката.

Правильно сформулировать второе определение можно, например, так:

«**Неравномерное движение** – это движение, при котором существуют хотя бы два равных промежутка времени, за которые тело совершает разные перемещения...».

Кстати, из этого определения следует справедливость утверждения (теоремы):

Если для некоторого движения, тело за любые равные промежутки времени совершает разные перемещения, то такое движение неравномерное. Обратное неверно, т.е. нельзя утверждать: «Если движение неравномерное, то тело за любые равные промежутки времени совершает разные перемещения», так как в этом случае тело может совершать разные перемещения только за некоторые равные промежутки времени.

Если некоторая теорема (утверждение) «Если А, то В» верна, то обратная ей «Если В, то А» может быть как верной, так и неверной. Рассмотрим пример из химии.

Из закона сохранения массы веществ, следует, что при правильно расставленных коэффициентах в химическом уравнении количества атомов каждого элемента в левой и правой его части равны. Однако обратное не верно, т.е. нельзя утверждать: если в схеме химической реакции коэффициенты подобраны так, что числа атомов каждого элемента в исходных и конечных веществах равны, то в соответствующем уравнении коэффициенты расставлены правильно.

Именно поэтому в учебнике «Буринская Н.Н, Величко Л.П. ХИМИЯ, 10 кл. — К.: ВТФ Перун, 2005, с. 16]» записано неверное химическое уравнение:



хотя коэффициенты в нём формально подобраны так, что количества атомов Ag и O в левой и правой частях равенства одинаковы, однако это условие является необходимым для составления правильного уравнения, но не достаточным.

Уже, хотя бы, поэтому ложно категорическое утверждение в книге [Абкин Г.Л. Методика решения задач по химии. – М.: Просвещение, 1971, С. 51]: «Равенство атомов (*имеется ввиду количество атомов каждого элемента. А.М.Х.*) в левой и правой частях уравнения доказывает (? *А.М.Х.*), что уравнение составлено правильно».

Действительно, для схемы, соответствующей записи (*) определим, сколько моль Ag реагирует с одним моль O₃ и сколько моль Ag₂O и O₂ при этом образуется, т.е. считая коэффициент при O₃ равным 1, вычислим остальные. Учитывая, что окислительные свойства озона обусловлены образованием атомарного кислорода в соответствии с уравнением: O₃ = O + O₂ в реальной реакции из каждого моль озона O₃ образуется один моль O₂ кислорода, т.е. коэффициенты при O₃ и O₂ должны быть равны. Поэтому коэффициенты при O₂ и Ag₂O равны 1 и, наконец, вычисляя коэффициент при Ag, находим, что он равен 2. Таким образом, считая коэффициент при O₃ равным 1, остальные найдены, на основе химизма реакции и атомного баланса, однозначно! Следовательно, химическое уравнение:



составлено правильно!

По аналогии с высказыванием П. Лапласа: «Вероятность – это уточнённый здравый смысл» можно сказать, что «Математика – это уточнённая, усовершенствованная общечеловеческая логика».

По словам академика С.Л. Соболева математика – это язык, «на котором говорят, пишут и думают другие науки».

Аналогом слов и грамматики этого языка служит математическая система, включающая числа, векторы, фигуры, функции и т.д. и операции над ними. С их помощью описываются математические модели – аналоги повестей и рассказов естественного языка.

В содержание курсов как математических, так и гуманитарных дисциплин могут быть органически включены богатые в эмоциональном отношении эпизоды, связанные с описанием математических моделей, имеющих большую значимость, особенно гуманитарную и даже гуманистическую. Такие модели, позволяют находить экономически эффективные и экологически чистые решения, способствующие сохранению не только материальных ценностей, но и жизни. Ярким примером тому служит «таблица непотопляемости», т.е. математическая модель живучести судна. Расскажем о ней.

Известно, что корпус корабля разделен водонепроницаемыми перегородками на отсеки, чтобы при пробоинах вода не залила корабль полностью. Если в каком-то отсеке образуется пробоина, и он заполняется водой, то для уменьшения крена приходится сознательно заполнять водой отсеки с противоположного борта. Однако были нередки случаи, когда капитан корабля отдавал приказ о затоплении не тех отсеков: судно переворачивалось и погибало. Оригинальную меру предотвращения такого катастрофического исхода предложил выдающийся корабель и математик, академик А.Н. Крылов. Еще при проектировании судна можно рассчитать, как скажется на его крене затопление каких-то отсеков и какие отсеки с противоположной стороны необходимо затопить для выравнивания крена, а результаты таких расчетов свести в «таблицу непотопляемости». Теперь такими таблицами снабжаются

суда всех флотов мира. Простая идея и модель живучести судна, но, сколько жизней и материальных ценностей было, да и будет спасено!

А, если такая таблица предотвращает катастрофу танкера с огромным количеством нефти, которая не выливается в море, то это уже будет свидетельствовать и о большой её экологической значимости.

Теперь приведём пример прямой помощи, которую может оказать соответствующая математическая модель такой гуманитарной науке как история. Так, древнегреческий историк Геродот рассказывал, что когда воевавшие между собой лидийцы и мидяне сошлись на поле боя, началось неполное солнечное затмение. Диск солнца начал сокращаться, сумерки опускались на землю. Это небесное явление повергло сражавшихся в суеверный ужас. Противники истолковали затмение как знамение богов, повелевавших прекратить войну, и они заключили мир.

Историкам не была известна точная дата этого события. Они относили его ко времени между 626 и 583 годами до н.э. Вместе с тем, знание этой даты проливало свет на хронологию других важных исторических событий. Эту задачу можно решить, используя математическую модель солнечной системы, позволяющую путем вычислений устанавливать ход светил как в будущем, так и в далеком прошлом. По этой модели было определено, что описанное Геродотом сражение произошло 28 мая 585 года до н. э.

Кстати, координатная или числовая ось, с которой мы познакомились ещё в школе, является в частности математической моделью хронологии исторических событий, причём, её отрицательная полуось отражает события, происшедшие до н.э., положительная – моделирует события н.э., а начало координат соответствует Рождеству Христову.

Отметим также, что математическая модель, представляющая золотую пропорцию (деление отрезка в среднем и крайнем отношении) широко применяется в живописи и архитектуре при создании целостной гармонической формы, наиболее полно выражающей содержание произведения [6, с. 6].

Это были примеры детерминистических моделей явлений, в которых настоящее состояние полностью определяет их последующее развитие и предысторию, как, например, при движении планет. А, вот в теории вероятностей рассматриваются стохастические модели, позволяющие и в области случайных явлений делать предсказания, но такие, которые, осуществляются не наверняка, но почти наверняка, с вероятностью весьма близкой к единице. Ярким примером такого рода является практически достоверный прогноз того, что если в аудитории примерно 70 слушателей, то среди них существуют хотя бы два человека, день рождения которых совпадает, т.е. приходится на одно и то же число, того же месяца. Такой прогноз сразу вызывает в аудитории оживление и даже недоверие, поскольку кажется, что его вероятность невелика, так как в году максимум 366 дней, а в аудитории около 70 человек. Однако, теоретический расчёт показывает, что вероятность осуществления такого прогноза не менее 99,9 % и с увеличением числа присутствующих она возрастает. Чтобы подтвердить или не подтвердить этот расчёт экспериментально лектор передаёт слушателям табель-календарь и просит каждого из них отметить дату своего рождения вертикальной чёрточкой (лучше конечно звёздочкой, если размеры календаря достаточны). Если дата оказалась уже отмеченной, то нужно на ней сделать ещё одну отметку горизонтальной или наклонной чёрточкой. Через некоторое время из аудитории поступает сообщение: на одной и той же дате появились две отметки. Прогноз осуществился! На этом эксперимент можно было бы закончить. Однако аудитория всегда просит провести его до конца, чтобы каждый мог принять в нём участие. После того как табель-календарь обойдёт всех присутствующих, объявляется результат.

Итак, предсказание осуществилось. Однако лектор подчёркивает, что оно могло и не осуществиться и ещё раз объясняет природу вероятностных прогнозов, которые отличаются одной существенной особенностью: они осуществляются не наверняка, а почти наверняка, с вероятностью весьма близкой к 100 %. Конечно, если в аудитории 367 человек (или более), то в ней наверняка есть, хотя бы, два человека, дни рождения которых совпадают: у 366 человек дни рождения могут быть разными, но в какой-то из этих дней родился и 367-й.

Теперь приведём пример Д. Пойа (Математика и правдоподобные рассуждения, Наука, М.: 1975. – С. 33), показывающий как нельзя применять вероятностные утверждения на практике: «Доктор телепатии покачал головой, когда закончил исследование пациента». У вас очень серьёзная болезнь, – сказал он. – Из десяти человек, заболевших ею, выживает только один». Когда пациент был достаточно напуган этим сообщением, доктор продолжил: «Но вы счастливчик. Вы останетесь живы, потому что вы обратились ко мне. У меня уже девять пациентов было, и все они умерли от этой болезни». Возможно, доктор так и думал. Его дед был матросом, корабль которого был поражен в морском бою снарядом. Матрос засунул свою голову в дыру от снаряда в корпусе корабля и чувствовал себя в безопасности: «потому что, – рассуждал он, – очень невероятно, чтобы снаряд попал в одно и то же место дважды».

Опишем ещё статистическую модель, характеризующую частоту появления букв русского алфавита в литературных текстах. Для этого достаточно подсчитать относительную частоту (процент), с

которой встречается каждая буква на 3–4 страницах некоторой книги. Такой эксперимент может проделать каждый и составить соответствующую таблицу 1.

Таблица 1

Буква	А	Б	В	...	О	...	Ф	...	Я
Относительная частота	0,075	0,017	0,046	...	0,11		0,002	...	0,022

Сумма всех относительных частот второй строки должна быть равна 1. Небезынтересно отметить, что в литературных текстах буква «О» встречается примерно в 55 раз чаще буквы «Ф».

Указанная табличная модель имеет и практический выход: если вы посмотрите на клавиатуру компьютера или пишущей машинки с русским шрифтом, то обнаружите, что, например, клавиша с буквой «О» расположена в её центре, а с буквой «Ф» – на периферии. Клавиатура, построенная с учётом приведённой модели, создает комфорт для пользователя. В каждом языке есть своя статистическая закономерность, своя табличная модель частот, которая отражает свойства этого языка.

Существует много таких задач, в которых случайный исход опыта выражается числом, являющимся значением некоторой случайной величины (СВ). Так называют величину, которая в результате опыта может принять то или иное значение, заранее неизвестно, какое именно. Рассмотрим СВ «Размер обуви». Для продавца эта величина является случайной, поскольку ему заранее неизвестно, какой размер будет востребован покупателем. Эта СВ как и любая другая дискретная величина может быть представлена в виде табличной модели случайного опыта, в верхней строке которой будут записаны числа, соответствующие исходам опыта, т.е. размерам обуви. Рассмотрим эксперимент по продаже обуви, проводимый в течение недели в стране, в результате которого будут подсчитаны количества пар обуви каждого размера из проданных за указанное время N пар, что отражено в таблице 2.

Таблица 2

Размер обуви	...	36	37	38	...	45	...
Относительные частоты	...	$\frac{N(36)}{N}$	$\frac{N(37)}{N}$	$\frac{N(38)}{N}$	...	$\frac{N(45)}{N}$	...

Здесь N – общее число пар проданной обуви, $N(K)$ – число пар проданной обуви K – го размера, $\frac{N(K)}{N}$ – его относительная частота. Сумма всех относительных частот из нижней строки равна 1.

Такая табличная модель величины «Размер обуви» имеет большое социальное значение, так как она указывает, в каких пропорциях или процентных отношениях следует наладить производство обуви необходимых размеров, чтобы были удовлетворены потребности населения.

Уже, даже сказанное свидетельствует о том, что гуманитаризация образования не сводится только к созданию в университете новых кафедр гуманитарного профиля и введению в учебный план соответствующих гуманитарных дисциплин. В университете она должна охватить всю математическую и нематематическую подготовку специалистов. В этой связи, выскажем некоторые соображения, относящиеся к гуманитаризации математической подготовки, поскольку наше время характеризуется широкой математизацией многих сфер знания. Математические методы исследования внедряются в такие области как экономика, психология, лингвистика и т.д., о чём свидетельствуют появившиеся второй половине XX века новые названия: «математическая экономика», «математическая психология», «математическая лингвистика»... И какую бы науку ни взять, теперь вряд ли кому-нибудь покажется невозможным присоединение к ее наименованию эпитета «математическая». В общем – то этот процесс, теперь хорошо известен, но обычно он рассматривается односторонне, как математизация, которая даже в некотором смысле противопоставляется гуманитаризации. Но нельзя игнорировать и другой аспект математизации. Как отметила профессор Вентцель Е.С., мало кто замечает, что, внедряясь в ранее чуждые области, сама математика приобретает некоторые гибридные черты, ставящие её на стыке точных и гуманитарных наук. Она в некоторых своих частях становится менее строгой, менее ригористичной, учится оперировать не четко определенными, а несколько расплывчатыми понятиями, например, такими, как «предпочтительность», «приемлемость» и др. Современная прикладная математика может использовать такие приемы гуманитарных наук, как аналогия, наводящие соображения, словесная, а не формально-логическая аргументация, ссылка на опыт и т.п.

В особенности для гуманитариев при изучении математики не только целесообразно, но и весьма желательно давать экономическую, социологическую и другую нематематическую интерпретацию ее основных понятий, формул и утверждений. Например, вероятность события и её эмпирический аналог –

относительная частота – представляет собой в частности долю (процент) стандартных изделий в массовом производстве, т.е. характеризует качество продукции. Знание такого показателя очень важно для жизни общества, поскольку позволяет предвидеть результат производственной деятельности в будущем.

И в заключение подчеркнем, что для целенаправленной гуманитаризации образовательного процесса сегодня нужен преподаватель, педагог, психолог, наставник с высоким уровнем интеллектуальных и нравственных качеств, подлинный интеллигент. В решении этой задачи мы видим перспективы дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Теория и практика сочинений разных жанров. Пособие для факультативных занятий. VII–VIII классы / под ред. Т.А. Ладыженской и Т.С. Зепаловой. — М.: Просвещение, 1970. — 271 с.
2. Тихонов А.Н. Рассказы о прикладной математике / А.Н. Тихонов, Д.П. Костомаров. — М.: Наука, 1979. — 207 с.
3. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей / А.Д. Мышкис. — М.: Едиториал УРСС, 2004. — 192 с.
4. Шиханович Ю.А. Введение в современную математику / Ю.А. Шиханович. — М.: Наука, 1965. — 376 с.
5. Універсальний сучасний довідник школяра: 5-11 класи / О.К. Смолякова [и др.]. — Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО», 2008. — 1184 с.
6. Ковалев Ф.В. Золотое сечение в живописи. Учебное пособие / Ф.В. Ковалев. — К.: Вища школа, 1989. — 143 с.

Поступила в редакцию 25.11.2008 г.